

**Vormals**

**Klinik und Poliklinik für Orthopädie,**

**Physikalische Medizin und Rehabilitation**

**Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, Campus Großhadern**

Direktor: Herr Professor Dr. med. Dipl.-Ing. Volkmar Jansson

**„Multidisziplinäre biopsychosoziale Therapie bei Patienten mit chronisch**

**lumbalem Rückenschmerz in einer Tagesklinik:**

**Eine Langzeit-Beobachtungsstudie“**

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Franziska Renate Ochsenkühn

aus Neumarkt i.d.OPf

2021

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter:	PD Dr. med. Martin Weigl
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Dr. h.c. Walter Zieglgänsberger Prof. Dr. med. Dominik Irnich
Dekan:	Prof. Dr. med. Thomas Gudermann
Tag der mündlichen Prüfung:	28.10.2021

# 1 Abkürzungsverzeichnis

BI:	Beginn der Intervention
(C)LBP:	(Chronic) Low Back Pain, (chronisch) lumbaler Rückenschmerz
DF:	Degrees of Freedom, Anzahl der Freiheitsgrade
HADS:	Hospital Anxiety and Depression Scale, Fragebogen zu allgemeiner und seelischer Verfassung
EI:	Ende der Intervention
LTFUP:	Long-Term-Follow-Up, Langzeitverlaufsbeobachtung
Max:	Maximum
MBT:	Multidisziplinäre biopsychosoziale Therapie
6-M-G:	Sechs-Minuten-Gehtest
Min:	Minimum
MW:	Mittelwert
N:	Anzahl
NASS:	North American Spine Society (NASS) Cervical and Lumbar Spine Outcome Instrument, Fragebogen zu Beschwerden des Rückens und der Nackenregion
NVL:	Nationale Versorgungsleitlinie „Nicht-Spezifischer Kreuzschmerz“
SCQ:	Self-administered Comorbidity Questionnaire, Fragebogen zu Gesundheitsproblemen
SD:	Standardabweichung
SF-36:	Short-form 36, Fragebogen zur allgemeinen Gesundheit
TUG:	Timed-Up-and-Go-Test
YLD:	Years Lived With Disability

# Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungsverzeichnis .....	3
2	Zusammenfassung .....	6
3	Einleitung .....	9
3.1	Definition Kreuzschmerz .....	9
3.2	Chronischer Schmerz .....	9
3.3	Epidemiologie .....	13
3.4	Therapie .....	14
3.5	Langzeitverlauf mit aktueller Studienlage .....	18
4	Zielsetzung .....	21
5	Material und Methoden .....	22
5.1	Studiendesign .....	22
5.2	Patientenkollektiv .....	22
5.3	Intervention .....	22
5.4	Messinstrumente .....	25
5.4.1	Verwendete Fragebögen .....	25
5.4.2	Klinische Tests .....	27
5.5	Analysen .....	28
5.5.1	Deskriptive Statistiken, soziodemographische Daten .....	28
5.5.2	Langzeitverlauf des Gesundheitsstatus .....	28
5.5.3	Langzeitverlauf des Gesundheitsstatus, gemischte lineare Modelle .....	29
5.5.4	Deskriptive Statistiken, Inanspruchnahme des Gesundheitswesens nach Teilnahme an MBT .....	30
5.5.5	Deskriptive Statistiken, Lebensstil und Heimübungen .....	30
6	Ergebnisse .....	31
6.1	Patientenkollektiv .....	31
6.1.1	Soziodemographie und Komorbiditäten .....	32
6.1.2	Ergebnisse der Gesundheitsfragebögen bei LTFUP .....	34

6.2	Langzeitverlauf des Gesundheitsstatus nach MBT .....	35
6.2.1	Verlauf bei einem Langzeit-Follow-Up 4–7 Jahre nach MBT .....	35
6.2.2	Verlauf bei einem Langzeit-Follow-Up von 7–10 Jahren nach MBT .....	39
6.2.3	Verlauf bei einem Langzeit-Follow-Up >10 Jahre nach MBT .....	43
6.2.4	Ergebnisse des Langzeitverlaufs in gemischten linearen Modellen .....	47
6.3	Inanspruchnahme des Gesundheitswesens nach Teilnahme an MBT .....	49
6.3.1	Operative/Teilstationäre/Stationäre Behandlung .....	49
6.3.2	Ambulante/Medikamentöse/Therapeutische Behandlung .....	49
6.4	Lebensstil und Heimübungen nach MBT .....	51
6.5	Hindernisse für Heimübungen .....	53
7	Diskussion .....	54
7.1	Limitationen und Stärken .....	60
7.2	Schlussfolgerung .....	62
8	Danksagung .....	63
9	Literaturverzeichnis .....	64
10	Tabellen- und Abbildungsverzeichnis .....	69
10.1	Tabellenverzeichnis .....	69
10.2	Abbildungsverzeichnis .....	69

## 2 Zusammenfassung

**Ziel:**

Analyse des Langzeitverlaufs (nach 4–15 Jahren) von chronischem lumbalen Rückenschmerz (CLBP) nach multidisziplinärer biopsychosozialer Therapie (MBT) in Bezug auf Schmerzverlauf und Funktionseinschränkungen, neurologische Symptomatik, Lebensqualität, Langzeitcompliance sowie Ressourcenverbrauch.

**Design:**

Prospektive Beobachtungsstudie mit Datenerhebung in einem Assessment mehrere Wochen bis Monate vor Beginn der MBT, zu Beginn der MBT und >3 Jahre nach Teilnahme an einer MBT, Analyse der Hauptzielparameter in Subgruppen gestaffelt nach Abstand zur MBT (4–7 Jahre; 7–10 Jahre; >10 Jahre).

**Einrichtung:**

Klinik und Poliklinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation (heute: Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Physikalische Medizin und Rehabilitation) am Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Campus Großhadern.

**Patienten:**

Konsequente Patienten mit CLBP, die an einer dreiwöchigen MBT teilgenommen hatten und nicht die Ausschlusskriterien erfüllten. Ausschlusskriterien: unzureichende Deutschkenntnisse, um die Fragebögen der Studie auszufüllen; schwere Gesundheitsprobleme zum Zeitpunkt der Befragung; Teilnahme an einem multimodalen Schmerztherapieprogramm innerhalb der letzten zwölf Monate.

**Methoden:**

Der primäre Hauptzielparameter war die Skala Schmerz/Funktion des NASS-Fragebogens. Die neurologische Symptomatik, ebenfalls erfasst durch den NASS, die gesundheitsbezogene Lebensqualität mittels SF-36 (je vier Skalen zu körperlicher und mentaler Lebensqualität) und der Verlauf von klinischen Parametern stellten die sekundären Zielparameter dar. Für die Veränderungen zwischen dem Beginn der Intervention (BI) und dem Long-Term-Follow-Up (LTFUP) wurden p-Werte mittels t-Test oder Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test je nach Verteilung der Veränderungsscores berechnet. Zudem wurden drei gemischte lineare Modelle mit dem Hauptzielparameter NASS

Schmerz/Funktion sowie der körperlichen und psychischen Summenskala des SF-36 als abhängige Variablen gebildet. Unabhängige Variablen waren die Scores zu den Zeitpunkten Assessment vor Therapie, Beginn Intervention und die Dauer der Nachbeobachtung. Für die hypothesenprüfende Analyse des Hauptzielparameters erfolgte eine Bonferroni-Korrektur für vierfache Testung,  $p = 0,0125$  (Nachbeobachtung 4–7 Jahre, 7–10 Jahre, >10 Jahre und gemischtes lineares Modell). Die weiteren p-Werte dienen der Einordnung der Bedeutung der Veränderungen, hier sind aber p-Werte  $<0,05$  aufgrund der multiplen Tests nicht mit statistischer Signifikanz gleichzusetzen. Effektstärken nach Cohen (ES) wurden berechnet und ermöglichen den Vergleich der Ergebnisse verschiedener Messparameter.

Die Langzeitcompliance und der Ressourcenverbrauch wurden in Fragebögen abgefragt und mittels deskriptiver Statistiken analysiert.

### **Ergebnisse:**

Der primäre Hauptzielparameter Schmerz/Funktion des NASS zeigte in den zwei Subgruppen „7–10 Jahre“ und „>10 Jahre“ statistisch signifikante Verbesserungen, in der Subgruppe „LTFUP 4–7 Jahre“ war der p-Wert von 0,03 nach der konservativen Bonferroni-Korrektur nicht mehr signifikant (ES<sub>4–7 Jahre</sub>: 0,48; ES<sub>7–10 Jahre</sub>: 0,54; ES<sub>>10 Jahre</sub>: 0,76). Das gemischte lineare Modell bestätigte eine signifikante Verbesserung im Langzeitverlauf ( $p = 0,01$ ), wobei die Dauer des LTFUP nicht signifikant mit der Veränderung des Hauptzielparameters im Zusammenhang stand. Der zusätzlich in das Modell einbezogene Wert des Hauptzielparameters zum Zeitpunkt Assessment vor Beginn der Intervention zeigte, dass sich ohne Intervention keine signifikanten Veränderungen ergaben.

Der sekundäre Zielparameter körperliche Schmerzen des SF-36 zeigte ES im mittleren und hohen Bereich (ES<sub>4–7 Jahre</sub>: 0,76; ES<sub>7–10 Jahre</sub>: 0,88; ES<sub>>10 Jahre</sub>: 1,37) und niedrige p-Werte von 0,01 oder kleiner je nach Beobachtungszeitraum und bestätigte somit die langfristige Schmerzverbesserung. Die anderen Skalen des SF-36 zeigten keine einheitlichen Veränderungen im LTFUP.

Die Patienten erreichten bei der klinischen funktionellen Beurteilung von Muskelkraft, Gehfähigkeit, Beweglichkeit und Koordination gleichbleibende oder gebesserte Werte trotz höheren Patientenalters. Der Finger-Boden-Abstand war mit einem p-Wert  $<0,05$  im Beobachtungszeitraum von 4–7 Jahren und >10 Jahren gebessert. Die Patienten nahmen im Gesundheitssystem in Relation zu anderen Therapien am häufigsten weitere physikalisch-medizinische und rehabilitative Therapien in Anspruch (Rehabilitative Maßnahmen: 51,1 %; Krankengymnastik: 48,2 %), während andere Therapien und

Operationen selten in Anspruch genommen wurden (z.B. regelmäßige Schmerzmitteleinnahme: 7,8 %, Wirbelsäulenoperationen: 11,6 %). Ein sehr hoher Anteil von 91,4 % führte nach Ende der MBT weiter gymnastische Heimübungen durch, im LTFUP waren es immerhin noch 61,9 %. Über 75 % der Patienten waren mehr als eine halbe Stunde täglich aktiv.

**Schlussfolgerung:**

Mittels dieser Langzeit-Beobachtungsstudie konnte ein positiver langfristiger Verlauf von Schmerz und rückenspezifische Funktionsfähigkeit bei Patienten mit CLBP nach MBT gezeigt werden, unabhängig vom zeitlichen Abstand (4–7 Jahre, 7–10 Jahre, >10 Jahre) zur Intervention. Auf Grundlage der Ergebnisse kann den Patienten der Ausblick gegeben werden, dass sie ihre körperliche Funktion auch über längere Zeit erhalten können und dass bei vielen Patienten auch langfristig weniger Schmerzen bestehen. Die hohe Anzahl der Patienten mit langfristiger Durchführung von Heimübungen und sportlicher Aktivität und die zugleich niedrige Anzahl an späteren Operationen und die geringe Medikamenteneinnahme deuten auf aktive Coping-Strategien und günstige gesundheitsökonomische Effekte hin.



### 3 Einleitung

#### 3.1 Definition Kreuzschmerz

Kreuzschmerz bezeichnet „Schmerzen unterhalb des Rippenbogens und oberhalb der Gesäßfalten, mit oder ohne Ausstrahlung. Begleitend können weitere Beschwerden vorhanden sein.“ (1) Im angloamerikanischen Sprachraum wird meist der Ausdruck „low back pain“ (LBP) als Synonym für Kreuzschmerz verwendet.

Zum einen kann Kreuzschmerz nach Ursache in spezifischen und nicht-spezifischen Kreuzschmerz unterteilt werden. Beim nicht-spezifischen Kreuzschmerz ist eine somatische Ursache in apparativen Untersuchungen oder in Laboruntersuchungen nicht nachweisbar.

In der internationalen Literatur wird LBP meist auch dann als nicht-spezifisch bezeichnet, wenn in der körperlichen Untersuchung Befunde wie z.B. myofasziale Triggerpunkte oder segmentale Dysfunktionen (sogenannte „Blockierungen“) als Ursache der Schmerzen nachweisbar sind. Ein nicht-spezifischer Kreuzschmerz kann also durchaus somatisch bedingt sein. Abweichend von dieser in der internationalen wissenschaftlichen Literatur gebräuchlichen Definition des nicht-spezifischen LBP werden in der deutschen S2k-Leitlinie *Spezifischer Kreuzschmerz* myofasziale Schmerzen und segmentale Dysfunktionen der LWS dem spezifischen LBP zugeordnet (2). Dies scheint zumindest für die klinische Versorgung sinnvoll, da diese Schmerzursachen mit spezifischen Therapien behandelt werden können.

Zum anderen kann LBP nach dem zeitlichen Verlauf unterteilt werden. Es wird akuter, subakuter und chronischer Schmerz unterschieden. Als akuter Kreuzschmerz werden neu aufgetretene Schmerzen, die weniger als sechs Wochen bestehen, bezeichnet. Im Zeitraum zwischen sechs und zwölf Wochen wird der Schmerz als subakut bezeichnet. Von chronischem Schmerz spricht man, wenn die Beschwerden länger als zwölf Wochen andauern. (3) Chronischer Schmerz ist nicht einfach ein länger andauernder Schmerz, sondern er wird zu einer eigenständigen Krankheit (siehe 3.2).

#### 3.2 Chronischer Schmerz

Chronischer Schmerz wird nicht nur über den zeitlichen Aspekt definiert. Gemäß früheren Definitionen besteht ein chronischer Schmerz, wenn der Schmerz länger als die normale Gewebeheilung andauert (4). Moderne Definitionen von chronischem Schmerz berücksichtigen darüber hinaus, dass ein chronischer Schmerz auch dann auftreten kann,

wenn zuvor gar keine Gewebsschädigung nachgewiesen wurde, wie das auch häufig bei CLBP der Fall ist (4-6).

Deutlich wird der große Stellenwert des chronischen Schmerzes und die Stellung als eigenständiges Krankheitsbild auch in der ICD-11-Klassifikation vom Juni 2018. Dort wird zunächst zwischen primärem und sekundärem chronischen Schmerz unterschieden. Beim primären chronischen Schmerz handelt es sich um Schmerz in einer oder mehreren Körperregionen, der länger als drei Monate andauert, mit emotionaler Belastung und funktionaler Einschränkung einhergeht und nicht besser durch eine andere Diagnose erklärbar ist. Dies betrifft zum Beispiel die Fibromyalgie, das Reizdarmsyndrom, das komplexe regionale Schmerzsyndrom, aber auch CLBP. (7)

Dem sekundären chronischen Schmerz liegt eine Erkrankung mit Schmerz als Symptom einer chronischen Erkrankung, z.B. eine Tumorerkrankung, zugrunde (8). Die Differenzierung zwischen primärem und sekundärem Schmerz ist wichtig für die Therapie, da sich die jeweiligen Therapiekonzepte unterscheiden. Beim primären chronischen Schmerz müssen vor der Therapie zunächst die Faktoren, die zur Chronifizierung geführt haben, identifiziert werden. Der primäre chronische Schmerz erfordert dann meist eine MBT, in welcher die identifizierten Risikofaktoren berücksichtigt werden. Beim sekundären chronischen Schmerz, z.B. bei einem chronischen Tumorschmerz, ist hingegen weiterhin die spezifische Therapie von großer Bedeutung. (7)

Die Ursache für chronische Schmerzen ist multifaktoriell. Risikofaktoren für eine Chronifizierung von LBP können in symptombezogene, psychische, soziale und lebensstilbezogene Faktoren gegliedert werden.

Symptombezogene Risikofaktoren für CLBP umfassen vorangegangene Rückenschmerzepisoden, Schmerzausstrahlung in die Beine (9, 10), hoher initialer Schmerz, verschiedene Lokalisationen des Schmerzes (9-11) und eine inadäquate Behandlung des akuten Schmerzes (11). Bei Hartvigsen et al. (10) wird betont, dass diese Faktoren zu einem stark einschränkendem Schmerz führen können (10).

Die psychologischen Risikofaktoren für CLBP sind vielfältig. Dazu zählen bestimmte Vorerkrankungen wie Depression (OR<sub>Depression</sub>: 2,2) (9-14) oder Angststörungen (9-11, 14). Dies ist allerdings bidirektional zu sehen: Angst und Depression sind Risikofaktoren für chronischen Schmerz, zugleich erhöht chronischer Schmerz das Risiko einer psychiatrischen Erkrankung (14, 15).

Eine weitere Ursache für eine Chronifizierung ist das Angst-Vermeidungs-Verhalten, für das auch im deutschen Sprachraum häufig der englische Begriff „fear-avoidance belief“ verwendet wird. Das „fear-avoidance model“ beschreibt einen Teufelskreis aus Schmerzen und einer Reduktion von Aktivitäten, der zu einer Chronifizierung von Schmerz und einer Zunahme von Behinderung führt. Dem Vermeidungsverhalten liegt die falsche Annahme zugrunde, dass dem Schmerz immer eine strukturelle Schädigung vorausgeht, und dass Aktivität diese Schädigung und damit Schmerzen sowie Behinderung weiter verschlechtert (16). Die Aktivitätsvermeidung führt jedoch zu einer Zunahme von Schmerzen und Behinderung.

Ganz wesentlich für das „fear-avoidance model“ ist die Interpretation von Schmerz. Wird der Schmerz als Katastrophe aufgefasst, weil er als Signal für eine schlimme Erkrankung mit zunehmender Behinderung angesehen wird („Katastrophendenken“ (9, 10, 14)), wird das Angst-Vermeidungs-Verhalten verstärkt. Im Zusammenhang mit dem „fear-avoidance model“ stehen auch die Kinesiophobie, also eine übersteigerte Angst vor Bewegung als Auslöser von Schmerz, und die Hypervigilanz. Hypervigilanz beschreibt eine erhöhte Sensitivität gegenüber bedrohlichen, schmerzbetreffenden oder -auslösenden Informationen und eine dadurch automatisch übersteigerte Suche nach diesen zu Ungunsten von anderen Informationen. Schmerzvermeidendes Verhalten und Hypervigilanz, führen zu weniger Bewegung im Alltag, mangelnder Bereitschaft bzw. Unfähigkeit zur Durchführung zuvor wertgeschätzter Aktivitäten, sozialem Rückzug sowie Isolation und sind nicht mehr das Gefahrensignal für Akutschmerz. (16)

Weitere psychologische Faktoren für CLBP sind eine geringe Erwartung der Genesung, Angst vor Schmerz oder Gedanken über den Schmerz, eine passive Schmerzbewältigungsstrategie (9, 11), geringe Selbstwirksamkeit (9, 10, 14) und ein empfundener Kontrollverlust über den Schmerz (9).

Die sozialen Faktoren für einschränkenden CLBP umfassen das Arbeitsleben betreffende Faktoren und das soziale Umfeld. Eine geringe Gesundheitskompetenz stellt auch einen Faktor für CLBP dar (9, 10).

Die das Arbeitsleben betreffenden Risikofaktoren sind geringes Einkommen (9, 10), körperlich anstrengende Arbeit mit vielen routinierten Arbeitsabläufen, handwerkliche Tätigkeiten (9) bzw. wenig autonome Arbeit, geringe Einflussnahme auf die Tätigkeit und Unzufriedenheit (11). Ebenso spielt die Schulbildung eine Rolle: Eine geringe Schulbildung (Hauptschulabschluss oder kein Abschluss) ging mit einer zweifach erhöhten Chance des CLBP einher (OR <sub>Hauptschulabschluss oder kein Abschluss</sub>: 2,0) (12).

Das soziale Umfeld beeinflusst CLBP: sowohl die soziale Ausgangslage, wie sich der Patient bei Schmerz in seinem eigenen sozialen Gefüge verhält, als auch die Reaktion des sozialen Umfelds auf den Schmerz des Betroffenen. Der soziale Rückhalt ist ebenfalls zu nennen: Normalerweise trägt ein gutes soziales Umfeld zur Genesung bei, bei chronischem Schmerz spielen bereits vorgelebte Erkrankungen durch einen nahestehenden Menschen als Modell des Krankseins und eine Verstärkung der Erkrankung durch Familienmitglieder eine Rolle. (17) Eine besondere Rolle kommt dabei den Partnern zu (14, 17). Misshandlungen in der Vergangenheit sind ein weiterer Risikofaktor (11, 17).

Lebensstilbezogene Faktoren schließen Rauchen, Übergewicht, geringe körperliche Aktivität (9-11) und Schlafstörungen ein (9, 11).

Chronischer Schmerz ist assoziiert mit biologischen Veränderungen auf Zellebene und im zentralen Nervensystem. Lern- und Gedächtnisprozesse sind an der Chronifizierung beteiligt.

Auf Zellebene kommt es zur Chronifizierung von Schmerz laut Azad und Zieglgänsberger (18) durch eine Verschiebung der Depolarisationsschwelle, sodass es in nachgeschalteten Neuronen zu einer erhöhten Anzahl an Aktionspotentialentladungen nach Schmerzreiz kommt und sich das rezeptive Feld eines zentralen Neurons vergrößert. Das bedeutet, dass durch Veränderung am Rezeptor nun normalerweise nicht-depolarisierende Reize zur Depolarisation führen. (18).

Es entwickelt sich ein Schmerzgedächtnis, unter anderem auch durch eine Veränderung der Genexpression und einer veränderten Phosphorylierung des NMDA-Rezeptors (Epigenetik) (18). Bildgebende Verfahren zeigen, dass es zu strukturellen Veränderungen von motivationalen und emotionalen neuronalen Netzwerken im kortikalen und limbischen System, aber auch der grauen Substanz des Gehirns kommt. Beim chronischen Schmerz nimmt hierbei die emotionale Komponente im präfrontalen Kortex eine wichtige Rolle ein. Ebenso kommt es zur Modulation und zu Lernprozessen, die auch weitere Hirnstrukturen betreffen. (19) Der Schmerz wird mit bisherigen Erfahrungen abgeglichen und erfährt eine Bewertung, hierbei sind unterschiedliche Strukturen des sensorischen Kortexes und des limbischen Systems beteiligt (18).

Das biopsychosoziale Modell (7) beschreibt das Zusammenspiel der oben genannten Faktoren als Ursache chronischer Schmerzen. Man kann die einzelnen Komponenten oftmals

nicht scharf trennen, da sie sich wechselseitig beeinflussen oder überlappen. Dementsprechend zielt die MBT auf alle Komponenten ab, es sind unterschiedliche Professionen mit ihrer Expertise zu involvieren (1). Die MBT ist in Kapitel 3.4 dargestellt.

### 3.3 Epidemiologie

LBP ist eine der häufigsten Erkrankungen mit hoher Prävalenz und Kosten.

Laut der „Global Burden of Disease Study 2017“ sind mehr als eine halbe Milliarde (576 980 900) Menschen in 195 Ländern betroffen. Zwischen den Jahren 2007 und 2017 nahm die Prävalenz der durch LBP-Betroffenen um 17,4 % bei Frauen und 18,0 % bei Männern zu. (20)

Zwischen 80 % und 90 % der Patienten erholen sich innerhalb von drei Monaten nach einer Rückenschmerzepisode (21).

Für chronischen Rückenschmerz (CLBP) lag die Prävalenz im Jahr 2002/2003 in Deutschland bei 16 % für Männer bzw. 22 % für Frauen. Im Jahr 2009/2010 war die Prävalenz für beide Geschlechter mit 21,1 % ähnlich hoch. Die Lebenszeitprävalenz ermittelt im Jahr 2002/2003 war mit 27,3 % höher als die Prävalenzen der Jahre 2002/2003 und 2009/2010. Für Männer betrug sie 23 %, für Frauen 30 %. (12, 13, 22)

Die Prävalenz im Altersverlauf in Deutschland im Jahr 2002/2003 nahm bei den Männern bis zum 59. Lebensjahr zu und danach wieder leicht ab. Ebenso zeigte sich die gleiche Tendenz bei den Frauen. (12) In einer amerikanischen Studie nahm die Prävalenz im Jahr 1988 bis zu einem Alter von 65 Jahren zu (Prävalenz<sub>55–64 Jahre</sub>: 9,01 %), zwischen 65 und 84-Jährigen stagnierte sie weitgehend und hatte einen weiteren Peak bei den über 84-Jährigen (Prävalenz<sub>>84 Jahre</sub>: 9,3 %) (21).

Die Prävalenz bei Patienten, die älter als 50 Jahre sind, ist drei- bis vierfach größer als bei Patienten zwischen 18 und 30 Jahren (23).

Hochrechnungen aus dem Jahr 2006 besagten, dass die Behandlung des LBP das deutsche Bruttonationaleinkommen mit 2,2 % belastete, das entsprach 48,96 Milliarden Euro. In diesen Kosten waren sowohl direkte als auch indirekte (Fehltage in der Arbeit, frühzeitige Berentung) Krankheitskosten eingeschlossen. Letztere machten circa die Hälfte der Kosten aus. Je stärker die Schmerzen der Patienten war, desto mehr Kosten fielen an. (24)

Eine Kosten-Nutzen-Analyse in Deutschland mittels Match-Pairing zeigte, dass die multidisziplinäre biopsychosoziale Therapie (MBT) im ersten Jahr nach Intervention signifikant kostensparender als andere Therapieoptionen war, da insbesondere die indirekten Kosten geringer waren (25).

In der Global Burden of Disease Study nimmt LBP weltweit den ersten Rang in der Statistik „years lived with disability“ (YLD) ein. YLD wird aus dem Produkt der Prävalenz und einem gewichteten Wert der Einschränkung, angepasst an bestehende Komorbiditäten, berechnet. Die YLD zeigen weltweit einen stetigen Anstieg, im Beobachtungszeitraum von 1990 bis 2007 stieg die Zahl der YLD von LBP um 30 %, von 2007 bis 2017 um 17,5 % (20). LBP schränkt die Patienten in ihrem Lebensalltag ein und beeinträchtigt trotz fortschreitender Therapiemöglichkeiten die Patienten weiterhin stark und zunehmend.

### 3.4 Therapie

Die deutsche Versorgungseleitlinie „Nicht-spezifischer Kreuzschmerz“ (NVL) empfiehlt bei Patienten ohne Hinweis auf gefährliche Verläufe oder ernsthafte Pathologien in der Anamnese oder körperlichen Untersuchung (sogenannte „red flags“) sowie ohne Hinweise für psychosoziale oder arbeitsplatzbezogene Chronifizierungsgründe keine weiterführende Diagnostik. (1)

Bei länger andauernden nicht-spezifischem Rückenschmerz sollte überprüft werden, ob psychosoziale Ursachen zu den Beschwerden beitragen und ob Warnhinweise vorliegen, die eine Bildgebung oder Labordiagnostik erfordern. Bei Vorliegen psychosozialer Risikofaktoren sollte mit dem Patienten das Risikoprofil und mögliche Maßnahmen, z.B. Anpassungen am Arbeitsplatz, besprochen werden. Neben Bewegungstherapie sollten auch schmerzpsychologische Therapieoptionen erwogen werden. (1)

Die empfohlenen Therapieoptionen enthalten medikamentöse und nicht-medikamentöse Maßnahmen. Die Patienten sollen aktiviert werden, von Bettruhe oder invasiven Maßnahmen wie intravenöse, muskuläre, subkutane Schmerzmittel- oder Glukokortikoidgabe, perkutane Therapien und Operationen wird abgeraten. (1)

Die empfohlenen Therapien sind in nachfolgender Tabelle 1 dargestellt. In der MBT werden mehrere körperliche und psychologische Therapieformen kombiniert. Tabelle 1 zeigt auch, welche der empfohlenen Inhalte in der MBT der Tagesklinik für muskuloskeletale Funktionsstörungen, Schwerpunkt LBP, in der Klinik für Orthopädie, Physikalische Medizin und Rehabilitation am Klinikum der Universität München beinhaltet sind.

**Tabelle 1.** Empfohlene Therapiemaßnahmen bei Nicht-Spezifischem Kreuzschmerz

<i>Maßnahmen</i>	<i>Dauer Kreuzschmerz</i>	<i>Evi- denz- grad</i>	<i>Teil der MBT in GH</i>
<i>Akupunktur</i>	chronisch akut ohne Behandlungser- folg	C C	
<i>Bewegungstherapie nach verhaltenstherapeuti- schem Prinzip mit edukativen Maßnahmen</i>	chronisch akut ohne Behandlungser- folg	A C	✓
<i>Rehabilitationssport/ Funktionstrainingsgruppe</i>	chronisch subakut	B B	✓
<i>Progressive Muskelrelaxation</i>	chronisch akut subakut	B C C	✓
<i>Ergotherapie im Rahmen von MBT</i>	chronisch	C	✓
<i>Manipulation/Mobilisation</i>	chronisch, subakut, akut	C	
<i>Massage mit aktivierenden Maßnahmen</i>	chronisch subakut	C C	
<i>Rückenschule basierend auf biopsychosozialem Ansatz</i>	chronisch subakut	C C	✓
<i>Wärmetherapie mit aktivierenden Maßnahmen (z.B. auch Capsaicinpflaster)</i>	chronisch, subakut, akut	C	✓
<i>kognitive Verhaltenstherapie</i>	chronisch subakut (bei Risikofakto- ren)	A A	✓
<i>Nicht-Opioide (NSAR, bei KI Metamizol/ COX-2-Hemmer)</i>	chronisch subakut akut	B B B	✓ <sup>1</sup>
<i>Opioide</i>	chronisch (bis zu 12 Wo- chen, länger bei eindeutiger Schmerzreduktion) akut (kein Ansprechen auf Nicht-Opioide)	C C	✓ <sup>1</sup>
<i>Kombination mit Antidepressiva bei Schlafstörungen/ Depression</i>	chronisch	C	✓ <sup>1</sup>
<i>Orale Phytotherapeutika (Weidenrinde)</i>	chronisch	C	

**Abkürzungen:** GH = Klinikum der Universität München, Standort Großhadern;  
NSAR = Nicht-Steroidale Antirheumatika; KI = Kontraindikation

**Evidenzgrade:** A = starke Empfehlung („soll“), B = Empfehlung („sollte“), C = offen („kann“)  
<sup>1</sup> = bei Bedarf

Gemäß der NVL sollte „ein multidisziplinäres Assessment zur weiteren Therapieempfehlung durchgeführt werden:

- nach sechs Wochen Schmerzdauer, alltagsrelevanten Aktivitätseinschränkungen und unzureichendem Therapieerfolg trotz leitliniengerechter Therapie sowie dem Vorliegen von psychosozialen und/oder arbeitsplatzbezogenen Risikofaktoren zur Chronifizierung;
- nach zwölf Wochen Schmerzdauer, alltagsrelevanten Aktivitätseinschränkungen und unzureichendem Therapieerfolg trotz leitliniengerechter Therapie;
- bei chronischen nicht-spezifischen Kreuzschmerzen mit erneuter therapieresistenter Exazerbation.“ (1)

Wenn sich im Assessment zeigt, dass weniger intensive Therapien nicht wirksam waren, sollte ein multimodales Therapieprogramm eingeleitet werden (1).

#### Multidisziplinäre biopsychosoziale Therapie

Die moderne multimodale Schmerztherapie für Patienten mit CLBP berücksichtigt gemäß dem biopsychosozialen Schmerzmodell biologische Faktoren sowie die in Kapitel 3.2 beschriebenen psychologischen und sozialen Faktoren. Die Grundprinzipien der MBT werden in diesem Kapitel am Beispiel des in dieser Dissertation evaluierten Therapieprogramms beschrieben.

Der MBT geht ein interdisziplinäres Assessment voraus. Das Assessment-Team besteht aus einem Arzt, einem Physiotherapeuten, einem Ergotherapeuten und einer Psychologin. Es umfasst die Auswertung patientenrelevanter Fragebögen und klinischer Tests (s. Kapitel 5.4), ärztliche Anamnese und Untersuchung, physiotherapeutische Befunderhebung, eine psychologische Untersuchung in Abhängigkeit der Ergebnisse des Screenings für Angst und Depression sowie eine interdisziplinäre Teambesprechung. Am Ende des Assessments erfolgt die Therapieempfehlung.

In der hier evaluierten MBT werden Patienten mit einem höheren Alter (MW 62,8 Jahre) im Vergleich zu anderen Rückenschmerztherapieprogrammen eingeschlossen. In dieser Altersgruppe haben im Rahmen des biopsychosozialen Schmerzmodells somatische (= biologische) Faktoren mehr Bedeutung für die Schmerzen im Vergleich zu jüngeren Rückenschmerzpatienten, aber auch bei diesen Patienten sind die psychosozialen Faktoren von großer Bedeutung. (26) Ein weiteres spezifisches Merkmal dieser MBT ist es, dass Patienten mit mittlerer und schwerer Depression nicht eingeschlossen werden, da die MBT nicht für diese Patientengruppe konzipiert ist.



Zu Beginn der MBT findet ein Eingangs-Assessment statt. Hier wird überprüft, ob eine erneute Diagnostik notwendig ist. Weiterhin werden individuelle Therapieziele zu den allgemeinen Therapiezielen (funktionale Wiederherstellung oder Verbesserung der Funktionsfähigkeit, Linderung der Schmerzen, positiver Einfluss auf die Arbeitsfähigkeit) festgelegt. Das Erreichen der Therapieziele wird im Verlauf durch das interdisziplinäre Team und regelmäßige Visiten überprüft (1).

Die Interventionen zielen auf eine Verbesserung sowohl der somatischen Befunde als auch auf die psychosozialen Faktoren ab.

Für eine langfristige Verbesserung der somatischen Faktoren ist eine Anpassung des Lebensstils besonders wichtig. Die physiotherapeutischen Inhalte mit Anleitung zu Bewegungsübungen und mit Motivation zu mehr körperlicher Aktivität zielen auf eine höhere körperliche Aktivität mit adäquater Belastung ab. Zudem tragen die ergotherapeutischen Interventionen zu rückenschonendem Verhalten einschließlich praktischer Übungen zur Verbesserung somatischer Befunde bei.

Zu einer Verbesserung der psychologischen Faktoren tragen verschiedene Inhalte aller beteiligten Berufsgruppen bei. Durch die Erfahrung, dass körperliches Training in der MBT mit einer Schmerzreduzierung im Verlauf einhergeht, werden Angst-Vermeidungsverhalten und Kinesiophobie gebessert (27). Die aktiven Inhalte in der ergotherapeutischen Rückenschule, z.B. Heben und Tragen oder Schulungen in der Therapieküche, reduzieren ebenfalls Angst-Vermeidungsverhalten. Das „fear-avoidance-model“ ist zudem ein Inhalt in der psychologischen Verhaltensschulung, die kognitive Verhaltenstherapie im Rahmen der MBT beeinflusst das Angst-Vermeidungsverhalten und die Kinesiophobie positiv (27, 28).

Das Katastrophendenken wird in ärztlichen Vorträgen behandelt. Es wird dargestellt, dass Rückenschmerz sich auch wieder bessern kann und nicht progredient voranschreitet. Zudem kann durch kognitive Verhaltenstherapie und patientenadaptiertes steigerndes Training das Katastrophendenken verbessert werden (29).

Der Fokussierung auf den Schmerz wird durch psychologische Interventionen entgegengewirkt. Hier kann als Beispiel das Genusstraining genannt werden, wodurch der Patient lernen soll, sich auf positive Ereignisse anstelle des Schmerzes zu konzentrieren. Auch Aufmerksamkeitstraining wirkt einer Fokussierung auf den Schmerz entgegen.

Das Erlernen aktiver Selbsthilfemaßnahmen führte zu einer höheren Selbstwirksamkeit und weniger Hilflosigkeit. Die Patienten lernen hierbei, wie sie ihren Schmerz beeinflussen können. Die Selbstwirksamkeit der Patienten wird weiterhin durch ärztliche sowie psychologische Schulungen und Sporttherapie verbessert (30).

Verschiedene psychologische Inhalte tragen zu einer Verbesserung von Schlafstörungen bei. Hierzu gehören die Muskelentspannung nach Jacobson und Stressreduktion durch Achtsamkeitstraining. Weiterhin fördern regelmäßige körperliche Aktivität und die Reduktion von Alltagsbelastungen während der MBT den Schlaf. (31)

Die Stärkung eigener Ressourcen, das Lernen auf sich selbst zu achten durch psychologische Schulungen und das Gruppensetting verbessern die soziale Komponente des Schmerzes und wirken dem sozialen Rückzug als Folge des Schmerzes entgegen. Die psychologischen Schulungen umfassen auch eine Steigerung von Problemlösekompetenzen bei belastenden Arbeitsplatzsituationen und Belastungen in der Familie. Die Patienten werden gegen Ende des Therapieprogramms an der Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Physikalische Medizin und Rehabilitation am Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Campus Großhadern, motiviert an Selbsthilfegruppen teilzunehmen.

Angststörungen und Depression spielen bei chronischem Schmerz eine große Rolle. In dieser MBT können das Gruppensetting, die körperliche Aktivität und die Reduzierung von Belastungen im Alltag zu einer Verbesserung von depressiven Symptomen und Ängstlichkeit führen. Es ist jedoch nicht für Patienten mit mittelgradiger und schwerer Depressionen konzipiert, sodass diese Patienten nach dem Assessment anderen, psychiatrischen und psychosomatischen Therapien zugeführt werden.

Die Wirksamkeit der multimodalen biopsychosozialen Therapie bei der Diagnose CLBP wurde durch das Cochrane-Review aus dem Jahr 2015 bestätigt (32).

Für die hier vorgestellte MBT deutet eine frühere Beobachtungsstudie ebenfalls auf eine Wirksamkeit hin, allerdings konnten damals nur 37 Patienten in das Ein-Jahres-Follow-Up eingeschlossen werden (33).

### 3.5 Langzeitverlauf mit aktueller Studienlage

Insgesamt gibt es sehr wenige Studien, die den Langzeitverlauf von Patienten mit CLBP nach MBT beschreiben.

Im Jahr 1985 veröffentlichten Meilman und Guck (34) eine Studie zum Langzeitverlauf nach MBT mit einem Follow-Up-Zeitabstand zur Intervention von 18 Monaten bis zehn

Jahren. Die Befragung wurde durch einen unabhängigen Interviewer und einem verblinden Expertenteam durchgeführt. Es wurde die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems, die Selbsteinschätzung der 56 Patienten in Bezug auf Schmerz, Behinderung, Aktivität, sozialer oder freizeitlicher Einschränkung und das Fortführen von erlernten Maßnahmen in der MBT untersucht. Für alle untersuchten Parameter wurde eine signifikante Besserung nachgewiesen. Die Zielparameter wurden durch Eigeneinschätzung der Patienten erhoben, es gab keine Ausgangsdaten. Zudem wurden keine standardisierten Fragebögen verwendet. Es konnten nur 56 Patienten von ursprünglich 111 möglichen Patienten, die aufgrund regionaler Nähe zum Untersuchungsort für das persönliche Interview in Frage kamen, nachbeobachtet werden. Ursprünglich nahmen 559 Patienten an der MBT teil. (34)

Cassisi et al. (35) konnten im Jahr 1989, durchschnittlich 22,5 Monate nach Intervention, mittels strukturierten telefonischen Interviews und Fragebögen eine signifikante Schmerzzunahme im Verlauf, eine geringere Beanspruchung des Gesundheitswesens und eine Verbesserung bei alltäglichen Aktivitäten zeigen. Hierfür wurden die 39 MBT-Patienten als Interventionsgruppe mit 76 unbehandelten Studienteilnehmer (Absage bzw. Nicht-Bewilligung der Therapie durch die Krankenkasse) verglichen. Die Interventionsgruppe umfasste deutlich mehr Männer, die Patienten waren relativ jung ( $MW_{\text{Alter}}$ : 45,9 Jahre). Der Beobachtungszeitraum war mit weniger als zwei Jahren gering. (35)

Bendix et al. (36) führten im Jahr 1997 eine klinisch randomisierte Fünf-Jahres-LTFUP-Studie mit zwei Studienarmen durch ( $N = 238$ ). In der Studiengruppe A wurde die MBT-Interventionsgruppe mit einer Kontrollgruppe ohne Intervention verglichen.

Die Interventionsgruppe nahm das Gesundheitswesen deutlich weniger in Anspruch. In der Studiengruppe B wurde ein MBT-Patientenkollektiv mit zwei Kontrollgruppen mit weniger intensivem Therapieprogramm verglichen. Statistisch signifikant besser zeigte sich in dieser Interventionsgruppe der Rückenschmerz, die Ausführung von alltäglichen Aktivitäten und die geringere Anzahl an krankheitsbedingten Fehltagen im Beruf. In einer weiteren Analyse wurden die Daten im Verlauf betrachtet. Die beiden Interventionsgruppen zeigten zum Nachbeobachtungszeitpunkt statistisch signifikant geringere Einschränkungen bei alltäglichen Aktivitäten und trieben mehr Sport. Die Studie verwendete keine evaluierten Fragebögen und unterteilte das Patientenkollektiv in mehrere Untergruppen,

sodass die Patientenanzahl in den jeweiligen Untergruppen mit maximal 44 Patienten gering war. Zudem wurden im Studienarm B nur Patienten aus einer begrenzten Region um Kopenhagen rekrutiert, sodass hier auch lokale Faktoren Einfluss nehmen könnten. (36)

Eine weitere Studie aus dem Jahr 2004 von Patrick et al. (37) zeigte bei ihrem Patientenkollektiv (N = 26) 13 Jahre nach multimodaler Schmerztherapie eine signifikante Schmerzreduktion und Stimmungsbesserung mittels evaluierter Fragebögen im Verlauf. Zudem wurden die Werte des SF-36 im Vergleich zu Normwerten der Bevölkerung gesehen. Hier zeigte sich vermehrt Schmerz, eine geringere körperliche Funktionsfähigkeit und Rollenfunktion als in der Normalbevölkerung. Während der Therapie erhielt nur ein Teil der Patienten psychologische Betreuung, welche normalerweise Bestandteil einer MBT sein sollte. (37)

Im Mai 2018 veröffentlichte die Universität Heidelberg die derzeit aktuellste Studie. Es wurden 59 Patienten (MW<sub>Alter</sub>: 45,27 Jahre) zehn Jahre nach multimodaler Schmerztherapie befragt. Die Outcomeparameter waren Schmerzintensität und daraus folgende Beeinträchtigung, Depressivität, Funktionskapazität und Vitalität. Die Studie konnte eine andauernde Reduktion der Schmerzintensität zeigen. Es wurde ein sehr kleines, junges Patientenkollektiv mit wenigen Komorbiditäten untersucht. (38)

Die Aussagekraft dieser Studien zum langfristigen Verlauf der Beschwerden nach MBT ist aufgrund der Studiendesigns und der angewandten Methoden gering. So war die Anzahl an Patienten in den Interventionsgruppen niedrig (maximal 59 Patienten). Bei einem Teil der Studien war die Intervention nicht genau beschrieben, der Beobachtungszeitraum war teilweise relativ kurz und die Hauptzielparameter wurden nicht durch standardisierte Fragebögen erhoben. Keine der Studien hatte eine Verlaufsbeobachtung mittels klinischer Tests. Das durchschnittliche Alter der Patienten innerhalb der Studienpopulationen lag meist zwischen 40 und 50 Jahren. Aufgrund der im höheren Lebensalter zunehmenden Relevanz somatischer Schmerzursachen im Rahmen des biopsychosozialen Schmerzmodells ist die Übertragung der Ergebnisse auf ältere Patienten fraglich.

## 4 Zielsetzung

Übergeordnetes Ziel dieser prospektiven Beobachtungsstudie war die Beschreibung des Langzeitverlaufs (>3 Jahre) von Schmerzen, körperlicher Funktionsfähigkeit und Lebensqualität bei Patienten mit CLBP, die an einer teilstationären MBT teilgenommen hatten.

Spezifische Ziele waren

- Die Beschreibung des Langzeitverlaufs von Rückenschmerzen und rückenschmerzbedingten Funktionseinschränkungen über einen Zeitraum von 4–15 Jahren gemessen mit der Skala Schmerz/Funktion des NASS (primärer Zielparameter).
- Die Beschreibung des Langzeitverlaufs von neurologischen Symptomen gemessen mit dem NASS und gesundheitsbezogener Lebensqualität gemessen mit dem SF-36.
- Die Beschreibung des Langzeitverlaufs der klinischen Parameter Muskelkraft, Gehfähigkeit, Beweglichkeit und Koordination, welche mit standardisierten klinischen Tests erfasst wurden.
- Die Erfassung der Langzeitcompliance der Patienten mit den Empfehlungen zu Heimübungen und körperlicher Aktivität.
- Erfassung der Inanspruchnahme des Gesundheitswesens von Patienten nach Teilnahme an der teilstationären MBT.

## 5 Material und Methoden

### 5.1 Studiendesign

Die Studie wurde als prospektive Beobachtungsstudie durchgeführt. Es wurde ein LTFUP der Patienten nach Abschluss der teilstationären MBT nach drei oder mehr Jahren durchgeführt. Beim LTFUP wurden Daten erhoben und mit Daten vor Beginn der Tagesklinik verglichen. Zudem wurde die Inanspruchnahme des Gesundheitswesens nach Beendigung des MBT evaluiert.

Die Patienten stimmten nach Aufklärung der Studienteilnahme mit Unterschrift zu. Ein positives Ethikvotum der Ludwig-Maximilians-Universität München liegt vor (Projekt-Nummer 632-16).

### 5.2 Patientenkollektiv

Es wurden konsekutive Patienten, die zwischen August 2001 bis Januar 2013 an einer dreiwöchigen teilstationären MBT der Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Klinikum der Universität München, wegen chronischer Rückenschmerzen teilnahmen, kontaktiert. Einschlusskriterien waren die frühere Teilnahme an dieser MBT und eine unterschriebene schriftliche Einverständniserklärung.

Als Ausschlusskriterien wurden definiert:

- unzureichende Deutschkenntnisse, um die Fragebögen der Studie auszufüllen
- schwere Gesundheitsprobleme zum Zeitpunkt der Befragung
- Teilnahme an einem multimodalen Schmerztherapieprogramm innerhalb der letzten zwölf Monate.

### 5.3 Intervention

Die Therapie fand in der Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation (seit 2013 Orthopädie, Physikalische Medizin und Rehabilitation) der Universität München am Standort Großhadern statt. Die dreiwöchige teilstationäre MBT umfasste insgesamt eine Stundenanzahl von 55,5 Therapiestunden nach vorherigem Assessment. In Abbildung 1 sind die wichtigsten Therapieinhalte ohne Eingangs- und Abschlussuntersuchung zusammengefasst.

Die MBT wurde, wie in der NVL empfohlen und in der Einleitung beschrieben, durch ein interdisziplinäres Team gestaltet, welches sich im Rahmen des Therapieprogramms zur Besprechung des Assessments mit Ein- oder Ausschluss der Patienten aus der MBT und zu Wochenabschlussgesprächen mit den Patienten traf. In allen Therapieeinheiten stellte die Umsetzung der Therapieinhalte in den Alltag des Patienten einen wichtigen Teil dar.

Die MBT beinhaltete Physiotherapie, Ergotherapie, ärztliche Schulungen und Psychotherapie.

Die Physiotherapie umfasste Ausdauertraining, Muskelaufbau, Dehnungs- und Mobilisationsübungen der Muskulatur, Koordinations- und Gleichgewichtstraining und das Erstellen eines rückengerechten Übungsprogramms für zuhause. Die physiotherapeutischen Einheiten fanden an unterschiedlichen Orten (Schwimmbad, Trainingsraum, im Freien) und teils an Geräten bzw. Kardio-Geräten, mit Hilfsmitteln wie dem Theraband, sowie teils ohne Geräte statt. Den Patienten wurde eine Anleitung zur Selbsthilfe mittels physikalischer Therapie wie beispielsweise Bürstungen, warme oder kalte Bäder nähergebracht.

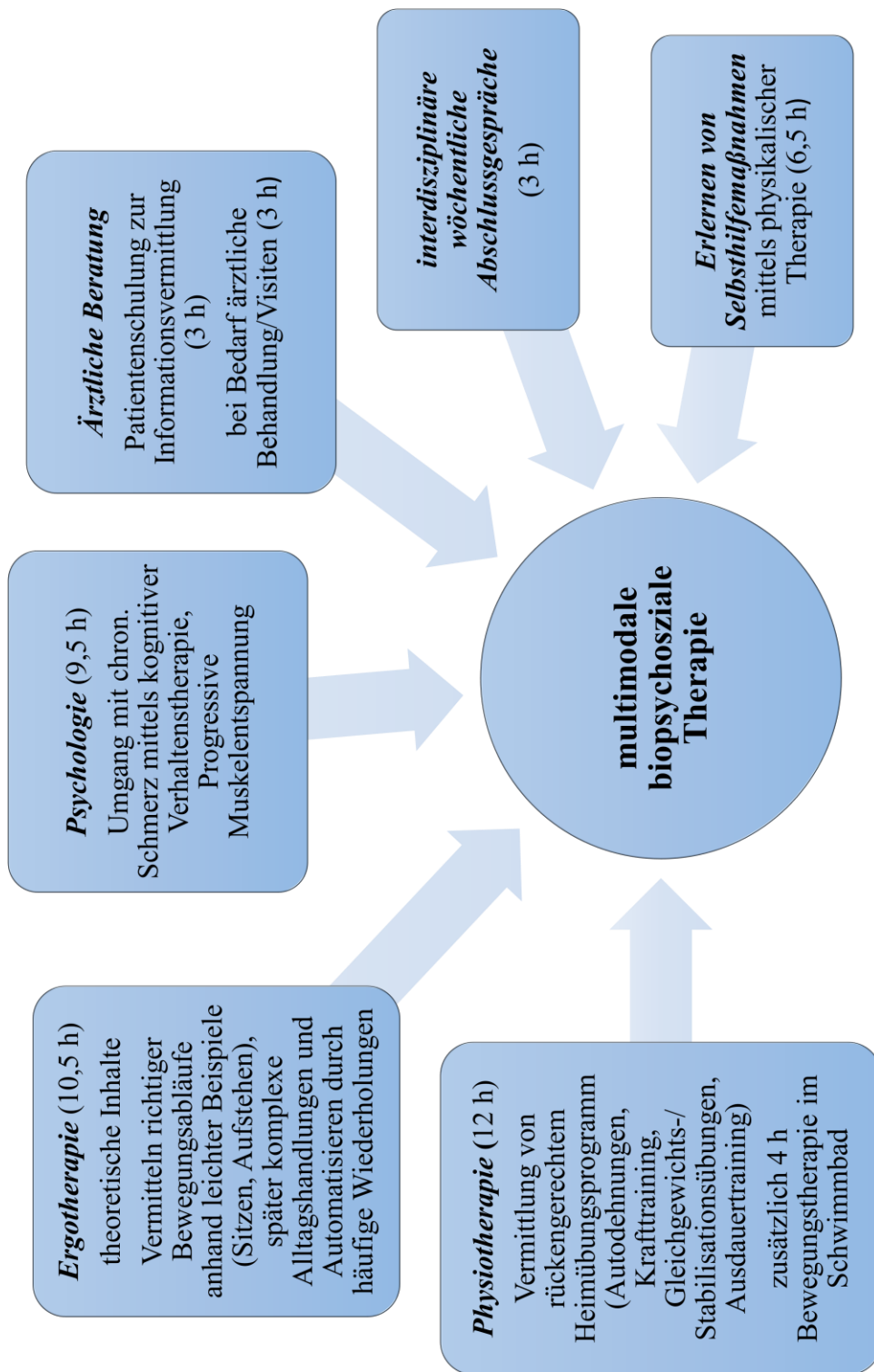
Ein weiterer Bestandteil war die Ergotherapie, die gelenkschonendes Verhalten vor allem in den beruflichen und häuslichen Alltag integrieren sollte. Durch theoretische Informationen (Anatomie, Physiologie und Belastungssituationen des Rückens) und anschließender aktiver Therapie (Erlernen, Verbessern und Automatisieren von schonenden Bewegungsabläufen) sollten die Therapieziele erreicht werden.

Die psychologische Betreuung setzte sowohl im Einzelgespräch als auch im Gruppensetting an. Die Therapie wurde mittels kognitiver Verhaltenstherapie, progressiver Muskelrelaxation, Verbesserung des Umgangs mit chronischen Schmerzen und der Entspannungsfähigkeit, sowie mittels Erkennen und Verändern unphysiologischer Reaktionen des Körpers gestaltet.

Die ärztliche Betreuung umfasste eine dreistündige Patientenschulung zum biopsychosozialen Modell der Schmerzentstehung und geeigneter Therapieansätze des CLBP (u.a. der Nutzen von körperlicher Aktivität zur Schmerzreduktion) und bei akutem Bedarf eine ärztliche Sprechstunde mit Behandlung.

Der Therapieerfolg wurde mittels Wochenabschlussgesprächen und einer Abschlussuntersuchung überwacht.

Abbildung 1. Zusammenfassung der Interventionsinhalte



Abkürzung: h=Stunde



## 5.4 Messinstrumente

### 5.4.1 Verwendete Fragebögen

Die Fragebögen und Einverständniserklärung wurden per Post mit Rückumschlag an die Patienten versandt oder bei der klinischen Untersuchung persönlich ausgehändigt.

#### 5.4.1.1 *North American Spine Society Cervical and Lumbar Spine Outcome Instrument (NASS)*

Der NASS ist ein zweidimensionaler Fragebogen, welcher spezifische Module für LBP und Nackenschmerzen enthält. Die zwei Dimensionen umfassen Schmerz/funktionelle Einschränkungen und neurologische Symptome.

Der Fragebogen beinhaltet 17 Fragen mit jeweils einer vorgegebenen sechsstufigen Antwortskala von 1 (geringster Schmerz) bis zu 6 (schlimmster Schmerz oder Bewegungseinschränkung). Der Fragebogen bezieht sich auf den Zustand der letzten sieben Tage. Zur Auswertung wurde das arithmetische Mittel der Skalen gebildet. (39, 40)

#### 5.4.1.2 *SF-36 – Short Form 36*

Mithilfe des SF-36 wurde die gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten ermittelt. Der Fragebogen beinhaltet 36 Fragen, welche folgende acht Dimensionen abfragen: körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, körperliche Schmerzen, Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden. Jede Dimension variiert von 0 (geringste Gesundheit) bis 100 (maximale Gesundheit). Aus den acht Dimensionen werden zwei Summenskalen zur körperlichen (körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, körperliche Schmerzen, Gesundheitswahrnehmung) und mentalen Gesundheit (Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion, psychisches Wohlbefinden) gebildet. (41-43)

#### 5.4.1.3 *Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)*

Mithilfe zweier Skalen mit jeweils sieben Fragen kann ein Maß für Angst und Depression bestimmt werden. Die Merkmale können Werte von 0 (sehr gut) bis 3 (sehr schlecht) annehmen. Zur Auswertung wird die Summe der einzelnen Fragen gebildet, somit sind Werte zwischen 0 und 21 möglich. Werte zwischen 0 bis 7 gelten als unauffällig, Werte zwischen 8 bis 10 als verdächtig, Werte >10 als auffällig für eine Depression beziehungsweise Angststörung. (44, 45)

#### 5.4.1.4 *Self-administered Comorbidity Questionnaire (SCQ)*

Der SCQ-Fragebogen erhebt die Komorbiditäten der Patienten. Er enthält zwei Frageebenen: Die erste Ebene überprüft, ob eine der Komorbiditäten (hoher Blutdruck, Herzerkrankung, Schlaganfall oder Durchblutungsstörung, Gemütskrankung oder Depression, Diabetes, Übergewicht oder hohe Blutfette, Krebs, Alkohol- oder Drogeneinnahme, Lungen-, Nieren-, Lebererkrankung, Magengeschwür oder Magen-/Darmerkrankung, Blutarmut oder andere Bluterkrankung, Rückenleiden) besteht. Falls eine Komorbidität vorhanden ist, schließt sich eine zweite Ebene an. Hierbei wird gefragt, ob die Erkrankung medikamentös behandelt wird und ob durch die Erkrankung die Aktivität des Patienten eingeschränkt ist. Somit kann die Schwere und die Belastung durch die Erkrankung eingeschätzt werden. Jede Komorbidität kann maximal drei Punkte erreichen. Der Fragebogen besteht aus zwölf Fragen und drei optionalen Fragen. In dieser Studie wurde ein Fragebogen mit den 14 genannten Komorbiditäten verwendet. (46)

#### 5.4.1.5 *Soziodemographischer Fragebogen*

Der Soziodemographische Fragebogen erkundigte sich nach der allgemeinen Lebenssituation der Patienten, der Krankengeschichte mit vorhergegangenen Operationen insbesondere im Bereich des Rückens, dem Lebensstil (Rauchen, Sport, Alkoholkonsum) und der sozialen Teilhabe. Der Fragebogen wurde für die Datenerhebung dieser Studie erstellt.

### 5.4.2 Klinische Tests

Ein Teil der Patienten (N = 55) wurde im Januar oder Februar 2017 am Klinikum Großhadern mit den nachfolgenden Tests klinisch untersucht. Diese Tests wurden bereits beim Assessment zur Indikationsstellung der Teilnahme an der MBT, zu Beginn und am Ende der MBT (EI = Ende der Intervention) und bei einem Teil Patienten ein Jahr nach Teilnahme durchgeführt.

#### 5.4.2.1 *Finger-Boden-Abstand*

Der Finger-Boden-Abstand wird ermittelt, um die globale Beweglichkeit von Wirbelsäule und Hüften einschließlich der Dehnfähigkeit der Muskulatur im Stand einzuschätzen. Der Patient steht hüftbreit mit den Beinen auseinander und beugt sich aus dem Stand so weit wie möglich nach vorne. Der Abstand zwischen Mittelfinger und Boden wird in Zentimeter gemessen. (47, 48)

#### 5.4.2.2 *Isometrische Muskelkraft*

Durch eine Kraftmesszelle kann die isometrische Muskelkraft gemessen werden. Im Rahmen der Studie wurde die isometrische Muskelkraft der Knieflexion und -extension bestimmt. Dazu sitzt der Patient mit 90° flektiertem Knie und entspannten Händen bei fixiertem Oberschenkel auf der Untersuchungsfläche. Der Untersucher dient als fixierter Punkt, gegen den die isometrische Kraft aufgebaut wird. Die Kraftmesszelle wird an der Untersuchungsfläche fixiert. Die Messung wird zweimal durchgeführt und der höhere von beiden Werten in Kilopond verwendet. Die Werte sollten immer im patienten- und altersbezogenen Kontext betrachtet werden. (49, 50)

#### 5.4.2.3 *Timed-Up-and-Go-Test (TUG)*

Der Timed-Up-and-Go-Test (TUG) ermittelt die Mobilität des Patienten und ist mit dem Sturzrisiko assoziiert. Er sollte in Zusammenschau mit anderen Parametern gesehen werden. (51) Der Patient sitzt auf einem Stuhl mit Rücken- und Armlehne, muss aufstehen, drei Meter weit gehen, umdrehen und sich wieder auf den Stuhl setzen. Als Anweisung erhält der Patient standardisierte Kommandos. Als Messparameter wird die Zeit bestimmt. Wenn die Zeit länger als 20 Sekunden beträgt, ist das Sturzrisiko des Patienten erhöht. Bei einer Dauer von mehr als 30 Sekunden, benötigt der Patient bei alltäglichen Tätigkeiten wie dem Transfer zur Toilette Hilfe. (52, 53)

#### 5.4.2.4 Sechs-Minuten-Gehtest (6-M-G)

Der Sechs-Minuten-Gehtest (6-M-G) wird eingesetzt, um die körperliche Ausdauerleistung und Gehfähigkeit des Patienten im Verlauf einzuschätzen. Innerhalb von sechs Minuten muss der Patient eine möglichst große Gehstrecke zurücklegen. Vor und während des Tests erhält der Patient standardisierte Anweisungen. Als Parameter wird die Distanz in Metern erfasst. (54)

### 5.5 Analysen

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Software-Paket SPSS 25.0 für Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA) sowie dem Statistical Analysis System SAS 9.4 für Windows (SAS Institute, Cary, NC, USA).

#### 5.5.1 Deskriptive Statistiken, soziodemographische Daten

Um die soziodemographischen Daten und Komorbiditäten (vgl. .6.1.1) auszuwerten wurden deskriptive Statistiken verwendet.

#### 5.5.2 Langzeitverlauf des Gesundheitsstatus

Die Analyse des Langzeitverlaufes erfolgte zunächst getrennt in Subgruppen mit unterschiedlich langem Nachbeobachtungszeitraum und anschließend mit Regressionsanalysen für die gesamte Patientenkohorte.

Die Subgruppen waren nach zeitlichem Abstand zur MBT wie folgt eingeteilt:

- Patienten, die 4–7 Jahre nach MBT am LTFUP teilnahmen
- Patienten, die 7–10 Jahre nach MBT am LTFUP teilnahmen
- Patienten, die mehr als 10 Jahre nach MBT am LTFUP teilnahmen.

Als primärer Zielparameter wurde, wie oben bereits erwähnt, die Schmerz/Funktionskala des NASS festgelegt. Die sekundären Zielparameter waren die neurologische Symptomskala des NASS, die acht Skalen des SF-36 und die oben beschriebenen klinischen Tests.

Die Veränderungen zwischen den Ausgangswerten vor MBT und den Werten beim LTFUP wurden mit t-Tests für gepaarte Stichproben oder dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test auf statistische Signifikanz geprüft.

Wenn die Differenzen der Messwerte normalverteilt vorlagen, wurden mittels t-Test für abhängige Stichproben Signifikanzen beziehungsweise p-Werte berechnet. Falls diese nicht normalverteilt oder die Stichproben klein waren, wurde der Wilcoxon-Vorzeichen-

Rang-Test angewandt. Die Nullhypothese besagte, dass es keine Verbesserung der Parameter zum Ende des LTFUPS gab.

Für den primären Zielparameter handelt es sich bei den Signifikanztests um hypothesenprüfende Analysen. Da drei statistische Tests für die drei Zeitintervalle sowie ein zusätzlicher statistischer Test im linearen Regressionsmodell mit der abhängigen Variable Schmerz/Funktion zum Zeitpunkt LTFUP (ohne Subgruppenbildung) durchgeführt wurden, ist eine Korrektur des üblichen p-Wertes von  $p < 0,05$  notwendig. Unter Verwendung einer Bonferroni-Korrektur wurde das Signifikanzniveau auf 0,0125 angepasst.

Bei den sekundären Zielparametern handelt es sich um explorative Analysen. Die Angabe der p-Werte dient der Information, ein p-Wert  $< 0,05$  ist aber hier nicht beweisend für einen Effekt.

Als skalenübergreifendes quantitatives Maß für die Effekte wurden Effektstärken (ES) berechnet. Die ES nach Cohen wurde mittels des Quotienten aus der Veränderung des Mittelwertes (MW) der untersuchten Variable und der Standardabweichung (SD) berechnet (55):

$$ES = \frac{MW(BI) - MW(LTFUP)}{SD(BI)} .$$

Eine positive ES bedeutete eine Verbesserung zum Ausgangswert, eine negative ES eine Verschlechterung. Werte zwischen 0,00 und 0,19 zeigten sehr geringe, 0,20 bis 0,49 geringe, 0,50 bis 0,79 moderate, über 0,80 große Effekte (vgl. 6.2.1–6.2.3). (56)

### 5.5.3 Langzeitverlauf des Gesundheitsstatus, gemischte lineare Modelle

Die Veränderungen des primären Zielparameters NASS Schmerz/Funktion sowie der sekundären Zielparameter SF-36 körperliche Summenskala und SF-36 mentale Summenskala zwischen Beginn und Ende der Intervention in der Tagesklinik sowie zwischen Beginn der Tagesklinik und Long-Term-Follow-Up wurden mit gemischten linearen Modellen auf Signifikanz geprüft. Als fixe Effekte wurden der Ausgangswert, die Länge der Nachbeobachtungszeit, das Alter und Geschlecht der Patienten berücksichtigt. Als Zufallseffekt wurde ein *random intercept* pro Patient eingeführt. Zudem wurde der Zeitpunkt Assessment in das Modell einbezogen, um zu untersuchen, ob es zwischen dem Zeitpunkt Assessment und Beginn der MBT signifikante Veränderungen gab (vgl. 6.2.4).

#### 5.5.4 Deskriptive Statistiken, Inanspruchnahme des Gesundheitswesens nach Teilnahme an MBT

Die Inanspruchnahme des Gesundheitswesens nach Teilnahme an MBT (vgl. 6.3) wurde mit deskriptiven Statistiken analysiert.

#### 5.5.5 Deskriptive Statistiken, Lebensstil und Heimübungen

Der Lebensstil der Patienten zum Zeitpunkt der Nachbeobachtung, die Compliance in Bezug auf Heimübungen und Gründe für die Beendigung der im MBT erlernten Heimübungen (vgl. 6.4 und 6.5) wurden mit deskriptiven Statistiken analysiert.

## 6 Ergebnisse

### 6.1 Patientenkollektiv

Das Patientenkollektiv ist in Abbildung 2 dargestellt.

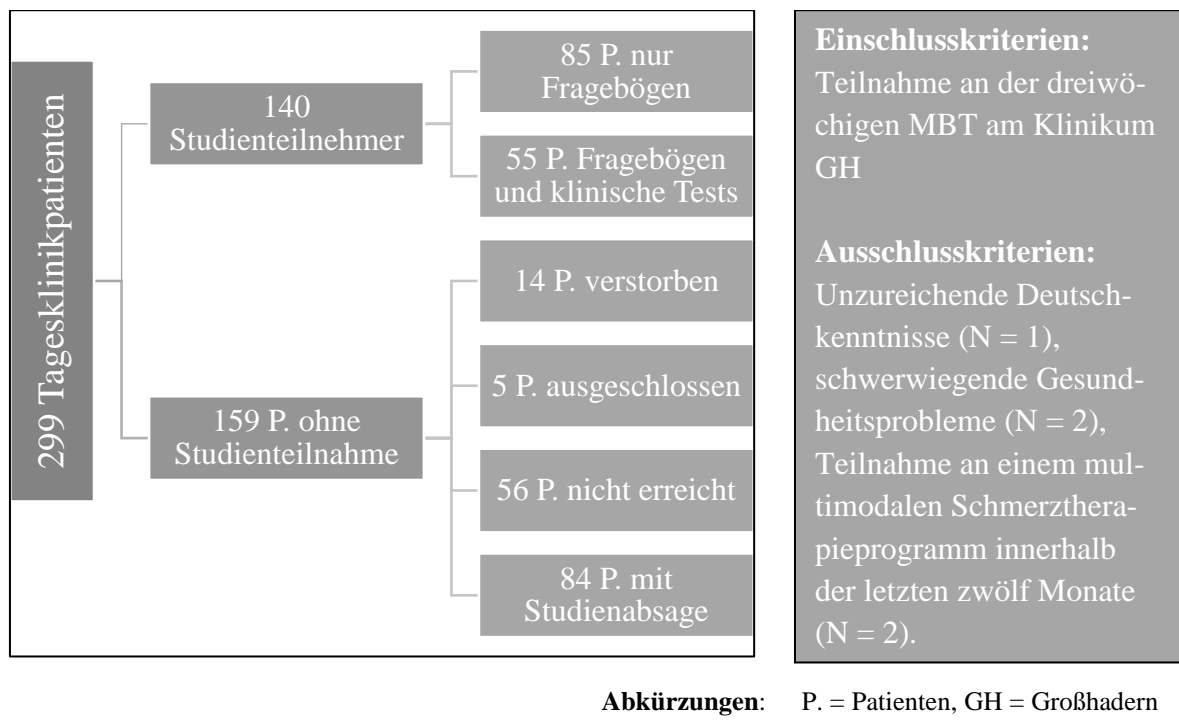
Aus der Datenbank wurden 299 mögliche Patienten ermittelt, welche vorab telefonisch wegen der Studienteilnahme benachrichtigt wurden. Hiervon willigten 140 Patienten in die Studienteilnahme ein. Aus unterschiedlichen Gründen konnten 159 Patienten nicht nachbeobachtet werden (Ablehnen der Studienteilnahme, bereits verstorbene Patienten, keine telefonische oder postalische Kontaktaufnahme zu den Patienten möglich, Studienausschluss).

Aus den 140 Studienteilnehmern wurden zwei Gruppen gebildet:

- Patienten, die ausschließlich mittels Fragebögen ( $N = 85$ ) und
- Patienten, die mittels Fragebögen und klinischer Tests ( $N = 55$ ) nachbeobachtet wurden.

Es wurden zufällig 55 Patienten mittels Fragebögen und klinischer Tests aus acht zuvor erstellten Patientengruppen ausgewählt. Diese acht Gruppen wurden durch Alter (vor 01.01.1943 geboren), Geschlecht und Teilnahme an einer Auffrischung der MBT gebildet, sodass die untersuchten Patienten eine repräsentative Stichprobe des Patientenkollektivs nach diesen drei Parametern darstellten.

Für die Darstellung des Einflusses des zeitlichen Abstands zur MBT wurden die Gesundheitsfragebögen (NASS und SF-36) und klinischen Tests der Patienten in drei Subgruppen ausgewertet. Hierfür konnten 114 beziehungsweise 37 Patientenergebnisse verwendet werden (siehe 6.2). Bei 26 Patienten waren bezüglich der untersuchten Parameter die Angaben der Ausgangsdaten (BI) oder des LTFUPs nicht vollständig, sodass sich die Anzahl der ausgewerteten Patientendaten von 140 auf 114 reduzierte.

**Abbildung 2. Patientenkollektiv**

### 6.1.1 Soziodemographie und Komorbiditäten

In Tabelle 2 sind soziodemographische Daten und die Komorbiditäten des untersuchten Patientenkollektivs zum BI und zum Zeitpunkt des LTFUPs dargestellt. Das Durchschnittsalter der Patienten zum LTFUP-Zeitpunkt betrug 72,0 Jahre, im Mittel zehn Jahre älter als zum BI.

Etwas mehr als zwei Drittel der Patienten war weiblich, die Anzahl der Komorbiditäten nahm im Verlauf zu:

Zum BI litt der Großteil der Patienten an einer oder zwei Komorbiditäten und nur 12,9 % an drei oder mehr Komorbiditäten. Im LTFUP litten circa ein Drittel der Patienten an drei oder mehr Komorbiditäten.

Die Mehrheit der Patienten lebte zum LTFUP-Zeitpunkt in einer Partnerschaft (73,4 %), war berentet (79,0 %), Nichtraucher (92,7 %) und hatte als Schulbildung eine mittlere Reife (39,1 %) bzw. einen Hauptschulabschluss (33,3 %) vorzuweisen.



**Tabelle 2.** Soziodemographische Daten und Komorbiditäten der Patienten (N = 140)

<i>Eigenschaften</i>		<i>N<sub>BI</sub> (gültige %)</i>	<i>N<sub>LTfUP</sub> (gültige%)</i>
<i>Alter (MW)</i>		62,8	72,0
<i>Geschlecht</i>	weiblich	78 (68,4)	97 (69,3)
	männlich	36 (31,6)	43 (30,7)
<i>Beziehungsstatus</i>	alleinlebend		37 (26,6)
	Partnerschaft		102 (73,4)
	fehlend		1
<i>Versorgung im Alltag</i>	eigenständig		69 (50,0)
	Unterstützung durch		69 (50,0)
	Partner/Extern		
	fehlend		2
<i>Erwerbsstatus</i>	erwerbstätig		19 (13,8)
	Hausfrau/Hausmann		6 (4,3)
	Vorruhestand		4 (2,9)
	Altersrente		109 (79,0)
	fehlend		2
<i>Schulbildung</i>	Hochschulabschluss		23 (16,7)
	Abitur		14 (10,1)
	Mittlere Reife		54 (39,1)
	Mittelschulabschluss		46 (33,3)
	sonstiger Abschluss		1 (0,7)
	fehlend		2
<i>Raucherstatus</i>	Nichtraucher		127 (92,7)
	Raucher		10 (7,3)
	fehlend		3
<i>Anzahl Komorbiditäten</i>	keine	20 (19,8)	25 (18,0)
	1	41 (40,6)	36 (25,9)
	2	27 (26,7)	30 (21,6)
	3	11 (10,9)	29 (20,9)
	>= 4	2 (2,0)	19 (13,6)
	fehlend	13	1

### 6.1.2 Ergebnisse der Gesundheitsfragebögen bei LTFUP

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Gesundheitsfragebögen aller Patienten dargestellt. Zum Untersuchungszeitpunkt LTFUP zeigten die Patienten beim primären Zielparameter Schmerz/Funktion des NASS einen Mittelwert von 2,56.

Der Mittelwert des sekundären Zielparameters lumbale Neurologie des NASS betrug 2,30.

Die körperliche Summenskala des SF-36 hatte einen Mittelwert von 39,1, bei der psychischen Summenskala lag der MW bei 50,5.

**Tabelle 3.** Gesundheitsfragebögen (N = 140)

<i>Gesundheitsfragebögen</i>		<i>N (Min; Max)</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>
<i>NASS</i>	lumbale Schmerzskala	139 (1,00; 4,60)	2,56	0,85
	lumbale neurolog. Skala	139 (1,00; 6,00)	2,30	1,15
<i>SF-36</i>	körperliche Summenskala	135 (18,8; 60,3)	39,1	10,2
	psychische Summenskala	135 (20,6; 68,9)	50,5	9,9
<i>HADS</i>	Angstskala	140 (0,0; 15,0)	5,9	3,5
	Depressionsskala	139 (0,0; 17,0)	5,0	3,7

**Auswertung:**  
*NASS* Min = 1 (geringster Schmerz), Max = 6 (stärkster Schmerz/Bewegungseinschränkung)  
*SF-36* Min = 0 (geringste Gesundheit), Max = 100 (maximale Gesundheit)  
*HADS* unauffällig = 0–7, verdächtig = 8–10, auffällig = 10–21 für Angststörung/Depression

In Tabelle 4 wurden die Ergebnisse des HADS differenzierter dargestellt. Hierbei zeigte sich, dass bei der Angstskala 40 der 140 Patienten verdächtige bzw. auffällige Werte zeigten (28,6 %), in der Depressionsskala waren es 33 Patienten (23,7 %).

**Tabelle 4.** HADS (N = 140)

<i>HADS</i>		<i>N</i>	<i>gültige %</i>
<i>Angstskala</i>	unauffällig	100	71,4
	verdächtig	25	17,9
	auffällig	15	10,7
<i>Depressionsskala</i>	unauffällig	106	76,3
	verdächtig	22	15,8
	auffällig	11	7,9
	fehlend	1	

**Auswertung: HADS**  
unauffällig = 0–7, verdächtig = 8–10, auffällig = 10–21 für Angststörung/Depression

## 6.2 Langzeitverlauf des Gesundheitsstatus nach MBT

Zur Auswertung des Langzeitverlaufs konnten Patienten eingeschlossen werden, die im primären Zielparameter Schmerz/Funktion des NASS und den sekundären Zielparametern ausreichend Daten vorweisen konnten. Somit konnte für diesen Teil der Analysen eine Gesamtpatientenzahl von 114 Patienten in Bezug auf die Gesundheitsfragebögen und 37 Patienten in Bezug auf die klinischen Tests herangezogen werden. Diese wurden nach zeitlichem Abstand zur MBT in drei weitere Gruppen unterteilt (siehe 6.1).

### 6.2.1 Verlauf bei einem Langzeit-Follow-Up 4–7 Jahre nach MBT

#### 6.2.1.1 Gesundheitsfragebögen 4–7 Jahre LTFUP

Ausgewertet wurden 37 NASS-Fragebögen und 36 SF-36-Fragebögen der Patienten, die Daten sind in Tabelle 5 dargestellt.

Der Hauptzielparameter Schmerz/Funktion des NASS war im Langzeitverlauf in ähnlichem Ausmaß wie zum Zeitpunkt des Endes der Intervention (EI) gebessert (lumbale Schmerzskala:  $MW_{EI} = 2,64$ ;  $MW_{LTFUP} = 2,65$ ), gemäß Bonferroni-Korrektur ist der p-Wert von 0,03 jedoch nicht als statistisch signifikant zu beurteilen.

Die Skala lumbale Neurologie des NASS zeigte zum Ende der MBT einen p-Wert  $<0,001$ , beim LTFUP lag der p-Wert bei 0,29. Numerisch gaben die Patienten nach wie vor eine Besserung im Vergleich zum Beginn der Intervention an (lumbale Neurologie:  $MW_{BI} = 2,52$ ,  $MW_{EI} = 1,84$ ,  $MW_{LTFUP} = 2,30$ ).

Die Skalen körperliche Rollenfunktion, psychisches Wohlbefinden und körperliche Schmerzen des SF-36 zeigten eine Besserung im Vergleich zum BI. Letztere zeigte im LTFUP ebenfalls einen p-Wert  $<0,05$  ( $p_{LTFUP} = 0,01$ ).

Die Werte der Skalen körperliche Funktionsfähigkeit, Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion verschlechterten sich im Verlauf in geringem Maße mit p-Werten  $<0,05$  im Vergleich zum BI.

Tabelle 5. Gesundheitsfragebögen 4–7 Jahre LTFUP (N<sub>NASS</sub> = 37; N<sub>SF-36</sub> = 36)

Skala	BI	BI	EI	EI	EI	EI	EI	EI	LTFUP	LTFUP	LTFUP	LTFUP	LTFUP	LTFUP	LTFUP	LTFUP	LTFUP
	MW	SD	SD	MW	SD	ES	p-Wert	MW	SD	ES	p-Wert	MW	SD	ES	p-Wert	MW	SD
NASS (N = 37)																	
Lumbale Schmerzskala	2,99	0,70	0,70	2,64	0,75	0,51	<0,001	2,65	0,90	0,48	0,03						
lumbale Neurologie	2,52	1,21	1,84	0,86	0,56	<0,001		2,30	1,01	0,18	0,29						
SF-36 ( N = 36)																	
körperliche Funktionsfähigkeit	60,1	18,0	67,0	18,0	0,38	<0,001		57,2	24,0	-0,17	0,42						
körperliche Rollenfunktion	41,4	38,1	47,2	38,2	0,15	0,47		45,1	45,4	0,10	0,65						
körperliche Schmerzen	39,2	14,5	48,8	17,6	0,66	<0,001		50,3	23,0	0,76	0,01						
Gesundheitswahrnehmung	53,7	16,5	57,9	14,9	0,25	0,07		53,0	22,2	-0,05	0,79						
Vitalität	49,4	14,6	54,0	18,0	0,31	0,10		48,5	20,0	-0,07	0,75						
soziale Funktionsfähigkeit	75,7	18,9	78,5	21,5	0,15	0,35		71,2	25,7	-0,24	0,27						
emotionale Rollenfunktion	81,5	33,3	84,3	33,3	0,08	0,59		75,0	42,5	-0,19	0,31						
psychisches Wohlbefinden	68,1	15,1	71,4	15,9	0,22	0,15		68,9	16,5	0,05	0,78						
Abkürzungen: BI = Beginn Intervention; EI = Ende Intervention Auswertung: NASS Min = 1 (geringster Schmerz), Max = 6 (stärkster Schmerz/Bewegungseinschränkung) SF-36 Min = 0 (geringste Gesundheit), Max = 100 (maximale Gesundheit)																	

#### 6.2.1.2 *Klinische Tests 4–7 Jahre LTFUP*

Es konnten 13 Patienten mithilfe von klinischen Tests im Langzeitverlauf beobachtet werden (vgl. Tabelle 6).

Zusammenfassend ließ sich sagen, dass die Patienten auch zum Untersuchungszeitpunkt des LTFUP bessere absolute Werte im Vergleich zum BI erzielten. Eine Besserung mit einem p-Wert  $<0,05$  zeigte der Finger-Boden-Abstand ( $p_{\text{LTFUP}} = 0,01$ ).

Tabelle 6. Klinische Tests LTFUP 4–7 Jahre (N = 13)

<i>klinische Tests</i>	<i>BI</i>	<i>BI</i>	<i>BI</i>	<i>EI</i>	<i>EI</i>	<i>EI</i>	<i>EI</i>	<i>EI</i>	<i>LTFUP</i>	<i>LTFUP</i>	<i>LTFUP</i>	<i>LTFUP</i>	<i>LTFUP</i>
	<i>N (Min; Max)</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>N (Min; Max)</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>p-Wert</i>	<i>N (Min; Max)</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>p-Wert</i>	<i>N (Min; Max)</i>	<i>MW</i>
<i>FBA (cm)</i>	13 (0; 60)	15,5	17,3	13 (0; 33)	7,8	11,6	<b>0,036</b>	13 (0; 26)	6,6	8,7	<b>0,01</b>		
<i>6-M-G (m)</i>	13 (106; 660)	505	136	13 (373;780)	588	107	<b>0,033</b>	13 (285; 672)	524	107	0,92		
<i>TUG (sec)</i>	13 (5; 11)	7,69	1,55	13 (5; 9)	6,85	1,41	<b>0,009</b>	13 (5; 11,8)	7,59	2,05	0,75		
<i>Kraft Knie</i>	13 (10; 47)	26,0	10,0	13 (16,5; 50,5)	28,3	9,9	0,328	13 (15; 45)	25,9	10,3	0,86		
<i>(kp)</i>	13 (10,5; 36,5)	22,8	7,8	13 (15; 39)	25,7	8,1	<b>0,025</b>	13 (16; 44,5)	26,7	10,8	0,06		
<i>Flex re</i>	13 (4,5; 24)	13,9	5,6	13 (7,5; 29,5)	19,3	7,5	<b>0,003</b>	13 (9; 32)	17,3	7,4	0,06		
<i>Flex li</i>	13 (5,5; 23)	14,0	5,2	13 (8; 27,5)	18,2	6,9	<b>0,023</b>	13 (9,5; 30,5)	16,8	7,2	0,26		
<b>Abkürzungen:</b> BI = Beginn Intervention, EI = Ende Intervention, 6-M-G = Sechs-Minuten-Gehtest; Ext. = Extension, Flex. = Flexion, re = rechts, li = links													

## 6.2.2 Verlauf bei einem Langzeit-Follow-Up von 7–10 Jahren nach MBT

### 6.2.2.1 Gesundheitsfragebögen 7–10 Jahre LTFUP

Ausgewertet wurden 33 NASS-Fragebögen und 26 SF-36-Fragebögen der Patienten, die Daten sind in Tabelle 7 dargestellt.

Der Hauptzielparameter Schmerz/Funktion des NASS war im Langzeitverlauf statistisch signifikant gebessert (lumbale Schmerzskala:  $MW_{BI} = 2,98$ ,  $MW_{EI} = 2,50$ ;  $MW_{LTFUP} = 2,58$ ,  $p_{LTFUP} = 0,005$ ).

Die Skala lumbale Neurologie des NASS war zum EI mit einem p-Wert von 0,002 gebessert, dies zeigte sich im LTFUP nicht (lumbale Neurologie:  $MW_{BI} = 2,14$ ,  $MW_{EI} = 1,82$ ,  $MW_{LTFUP} = 2,24$ ).

Verschiedene Skalen des SF-36 zeigten eine Besserung im Vergleich zum BI. Mit p-Werten  $<0,05$  waren dies die Skalen körperliche Funktionsfähigkeit, Vitalität und körperliche Schmerzen. Letztere zeigte im LTFUP einen sehr kleinen p-Wert von 0,002.

Eine Verschlechterung konnte man bei den Skalen körperliche Rollenfunktion, soziale Funktionsfähigkeit und emotionale Rollenfunktion erkennen. Die Skala emotionale Rollenfunktion verschlechterte sich mit einem p-Wert  $<0,05$  ( $p_{LTFUP} = 0,033$ ).

Die Werte der Skalen Gesundheitswahrnehmung und psychisches Wohlbefinden unterschieden sich nur geringfügig.

**Tabelle 7.** Gesundheitsfragebögen 7–10 Jahre LTFUP (N<sub>NASS</sub> = 33, N<sub>SF-36</sub> = 26)

Skala	BI MW	BI SD	EI MW	EI SD	EI ES	EI p-Wert	LTFUP MW	LTFUP SD	LTFUP ES	LTFUP p-Wert
<b>NASS (N = 33)</b>										
<i>Lumbale Schmerzskala</i>	2,98	0,74	2,50	0,76	0,65	<b>&lt;0,001</b>	2,58	0,80	0,54	<b>0,005</b>
<i>lumbale Neurologie</i>	2,14	1,05	1,82	0,93	0,30	<b>0,002</b>	2,24	1,08	-0,10	0,55
<b>SF-36 (N = 26)</b>										
<i>körperliche Funktionsfähigkeit</i>	67,4	14,6	70,8	18,5	0,23	0,106	69,0	18,5	0,11	0,55
<i>körperliche Rollenfunktion</i>	58,7	40,6	59,6	41,9	0,02	0,974	51,9	41,2	-0,17	0,543
<i>körperliche Schmerzen</i>	42,5	13,8	49,8	16,9	0,53	<b>0,010</b>	54,6	17,1	0,88	<b>0,002</b>
<i>Gesundheitswahrnehmung</i>	52,9	18,0	56,9	19,4	0,23	0,135	52,8	16,7	-0,01	0,974
<i>Vitalität</i>	47,7	16,0	57,1	16,9	0,59	<b>0,003</b>	52,9	17,7	0,32	0,058
<i>soziale Funktionsfähigkeit</i>	74,5	23,6	78,4	22,5	0,16	0,200	72,6	20,6	-0,08	0,664
<i>emotionale Rollenfunktion</i>	83,3	30,2	87,2	29,9	0,13	0,618	64,1	44,1	-0,64	<b>0,033</b>
<i>psychisches Wohlbefinden</i>	66,5	19,1	70,5	19,8	0,21	0,104	66,5	19,5	0,00	1,00
<b>Abkürzungen:</b> BI = Beginn Intervention; EI = Ende Intervention <b>Auswertung:</b> NASS Min = 1 (geringster Schmerz), Max = 6 (stärkster Schmerz/Bewegungseinschränkung) SF-36 Min = 0 (geringste Gesundheit), Max = 100 (maximale Gesundheit)										



#### 6.2.2.2 *Klinische Tests 7–10 Jahre LTFUP*

Es konnten zehn Patienten mithilfe von klinischen Tests im Langzeitverlauf beobachtet werden.

Die Patienten erreichten zum Untersuchungszeitpunkt des LTFUPs bessere absolute Werte im Vergleich zum BI im Finger-Boden-Abstand und den Kraftwerten der Knieflexion und -extension. Alle Ergebnisse zeigten p-Werte  $>0,05$ .

Geringfügig schlechtere Werte erzielten die Patienten für den Sechs-Minuten-Gehtest und den Timed-Up-and-Go-Test (vgl. Tabelle 8).

**Tabelle 8.** Klinische Tests 7–10 Jahre LTFUP (N = 10)

<i>klinische Tests</i>	<i>BI</i>	<i>BI</i>	<i>BI</i>	<i>EI</i>	<i>EI</i>	<i>EI</i>	<i>EI</i>	<i>EI p-Wert</i>	<i>LTFUP</i>	<i>LTFUP</i>	<i>LTFUP</i>	<i>LTFUP</i>	<i>LTFUP</i>	<i>p-Wert</i>
	<i>N (Min;Max)</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>N (Min; Max)</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>ES</i>	<i>Wert</i>	<i>N (Min; Max)</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>ES</i>		
<i>FBA (cm)</i>	10 (0; 34)	16,5	12,5	7 (3; 31)	150	9,5	0,12	0,599	10 (0; 31)	14,4	10,5	0,17	0,678	
<i>6-M-G (m)</i>	10 (429; 685)	561	90	10 (453; 676)	578	76	0,18	0,236	10 (390; 676)	555	86	-0,07	0,683	
<i>TUG (sec)</i>	10 (5; 10)	7,30	1,34	10 (5; 11)	7,20	1,62	0,07	0,705	10 (5,5; 10,2)	7,68	1,50	-0,28	0,137	
<i>Kraft Knie</i>	10 (8,5; 38)	19,9	8,2	10 (15,5; 32)	23,5	4,9	0,45	0,083	10 (15; 40)	23,2	7,3	0,40	0,203	
<i>(kp)</i>	10 (8,5; 35)	21,0	8,3	10 (13,5; 37,5)	22,7	7,3	0,20	0,092	10 (16; 37)	25,3	6,7	0,51	0,092	
<i>Flex re</i>	10 (8,5; 24,5)	15,5	5,1	10 (9; 23)	17,3	4,7	0,35	0,074	10 (9; 23,5)	16,1	4,9	0,12	0,798	
<i>Flex li</i>	10 (11; 26)	15,7	4,1	10 (8,5; 23)	15,8	4,6	0,04	0,766	10 (8,5; 24,5)	16,5	5,9	0,20	0,798	

**Abkürzungen:** BI = Beginn Intervention, EI = Ende Intervention, 6-M-G = Sechs-Minuten-Gehtest; Ext. = Extension, Flex. = Flexion, re = rechts, li = links

### 6.2.3 Verlauf bei einem Langzeit-Follow-Up >10 Jahre nach MBT

#### 6.2.3.1 Gesundheitsfragebögen >10 Jahre LTFUP

Ausgewertet wurden 44 NASS-Fragebögen und 37 SF-36-Fragebögen der Patienten, die Daten sind in Tabelle 9 dargestellt.

Der Hauptzielparameter Schmerz/Funktion des NASS war im Langzeitverlauf im Vergleich zum Zeitpunkt des BI in ähnlichem Ausmaß wie im Vergleich zum EI statistisch signifikant gebessert (lumbale Schmerzskala:  $MW_{BI} = 3,14$ ;  $MW_{EI} = 2,63$ ;  $MW_{LTFUP} = 2,56$ ).

Die Skala lumbale Neurologie des NASS war zum EI mit einem p-Wert von 0,007 gebessert, der p-Wert erhöhte sich bis zum LTFUP auf 0,686 (lumbale Neurologie:  $MW_{BI} = 2,49$ ,  $MW_{EI} = 2,16$ ,  $MW_{LTFUP} = 2,41$ ).

Alle Skalen des SF-36 zeigten beim LTFUP numerische Verbesserungen im Vergleich zum BI, die Skalen körperliche Schmerzen ( $p_{LTFUP} < 0,001$ ), körperliche Rollenfunktion ( $p_{LTFUP} = 0,003$ ) und soziale Funktionsfähigkeit ( $p_{LTFUP} = 0,033$ ) zeigten p-Werte  $< 0,05$ .

Tabelle 9. Gesundheitsfragebögen >10 Jahre LTFUP N<sub>NASS</sub> = 44, N<sub>SF-36</sub> = 37)

Skala	BI MW	BI SD	EI MW	EI SD	EI ES	EI p-Wert	LTFUP MW	LTFUP SD	LTFUP ES	LTFUP p-Wert
<b>NASS (N=44)</b>										
<i>Lumbale Schmerzskala</i>	3,14	0,76	2,63	0,74	0,67	<b>&lt;0,001</b>	2,56	0,82	0,76	<b>&lt;0,001</b>
<i>lumbale Neurologie</i>	2,49	1,04	2,16	1,05	0,32	<b>0,007</b>	2,41	1,26	0,08	0,686
<b>SF-36 (N=37)</b>										
<i>körperl. Funktionsfähigkeit</i>	62,8	16,8	69,8	18,9	0,42	<b>0,004</b>	64,6	20,7	0,11	0,615
<i>körperliche Rollenfunktion</i>	27,0	33,0	49,6	38,3	0,68	<b>0,005</b>	53,4	42,2	0,80	<b>0,003</b>
<i>körperliche Schmerzen</i>	36,0	15,0	47,7	16,8	0,79	<b>&lt;0,001</b>	56,4	20,1	1,37	<b>&lt;0,001</b>
<i>Gesundheitswahrnehmung</i>	52,3	17,0	54,7	14,8	0,11	0,469	52,9	16,7	0,00	0,987
<i>Vitalität</i>	50,5	15,9	59,3	15,1	0,55	<b>0,002</b>	52,0	15,7	0,09	0,597
<i>soziale Funktionsfähigkeit</i>	69,3	23,7	80,4	19,2	0,47	<b>0,002</b>	78,0	19,2	0,37	<b>0,033</b>
<i>emotionale Rollenfunktion</i>	73,0	39,2	88,3	25,1	0,39	<b>0,047</b>	80,2	32,8	0,18	0,375
<i>psychisches Wohlbefinden</i>	70,7	17,7	76,2	11,3	0,31	<b>0,023</b>	73,4	12,8	0,15	0,349

**Abkürzungen:** BI = Beginn Intervention; EI = Ende Intervention  
**Auswertung:** NASS Min = 1 (geringster Schmerz), Max = 6 (stärkster Schmerz/Bewegungseinschränkung)  
 SF-36 Min = 0 (geringste Gesundheit), Max = 100 (maximale Gesundheit)

### 6.2.3.2 *Klinische Tests >10 Jahre LTFUP*

Es konnten 16 Patienten mithilfe von klinischen Tests im Langzeitverlauf beobachtet werden.

Die Patienten erzielten zum Untersuchungszeitpunkt des LTFUP bessere absolute Werte der Kniekraft und des Finger-Boden-Abstands im Vergleich zum BI. Eine Verbesserung mit einem p-Wert  $<0,05$  ließ sich beim Finger-Boden-Abstand zeigen ( $p_{\text{LTFUP}} = 0,007$ ). Beim Sechs-Minuten-Gehtest und Timed-Up-and-Go-Test verringerten sich die Werte geringfügig im Bezug zum Ausgangswert (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10. Klinische Tests &gt;10 Jahre LTFUP (N = 16)

klinische Tests	BI		EI		EI		EI		LTFUP		LTFUP		LTFUP		LTFUP		p-Wert
	N (Min;Max)	MW	SD	BI	N (Min;Max)	MW	SD	EI	ES	p-Wert	N (Min;Max)	MW	SD	ES			
<i>FBA (cm)</i>	12 (0; 30)	14,6	11,8	11 (0; 32)	10,6	10,5	0,34	<b>0,019</b>	14 (0; 34)	9,4	10,8	0,44	<b>0,007</b>				
<i>6-M-G (m)</i>	14 (360; 660)	531	89	14 (420; 700)	562	80	0,34	<b>0,049</b>	14 (360; 630)	517	88	-0,16	0,501				
<i>TUG (sec)</i>	14 (6; 11)	8,00	1,55	14 (5; 10)	7,38	1,26	0,40	0,088	14 (5,3; 11,7)	8,17	1,81	-0,11	0,753				
<i>Kraft Knie</i>	14 (10,5; 33)	21,5	6,3	14 (12; 34)	24,1	7,6	0,41	0,147	14 (13; 49,5)	24,2	9,4	0,42	0,861				
<i>(kp)</i>	14 (9; 33)	20,4	6,2	14 (11,5; 34)	24,0	8,0	0,58	0,197	14 (11,5; 55)	26,9	9,9	1,06	0,064				
<i>Flex re</i>	14 (8; 27,5)	15,4	6,7	14 (9; 26,5)	16,9	7,0	0,22	0,187	14 (10,5; 30,5)	18,5	8,5	0,46	0,055				
<i>Flex li</i>	14(6; 25)	14,5	7,0	14 (8; 25)	15,2	5,4	0,10	0,36	14 (7; 36)	18,5	8,1	0,57	0,263				
Abkürzungen: BI = Beginn Intervention, EI = Ende Intervention, 6-M-G = Sechs-Minuten-Gehtest, Ext = Extension, Flex = Flexion, re = rechts, li = links																	

#### 6.2.4 Ergebnisse des Langzeitverlaufs in gemischten linearen Modellen

Die Ergebnisse des gemischten linearen Modells für den primären Zielparameter Schmerz/Funktion, gemessen mit dem NASS-Fragebogen, ist in Tabelle 11 dargestellt. Die Skala Schmerz/Funktion besserte sich signifikant zwischen Beginn und Ende der Therapie ( $p < 0,0001$ ). Die Signifikanz bestand weiterhin beim LTFUP ( $p = 0,0102$ ). Die Dauer des LTFUPs, das Alter und das Geschlecht standen in keinem signifikanten Zusammenhang mit der langfristigen Verbesserung. Der Ausgangswert stand in Zusammenhang mit der Veränderung ( $p < 0,001$ ). Dies erklärte sich durch einen regression-to-the-mean Effekt (57). Zwischen dem Zeitpunkt Assessment und BI traten keine signifikanten Veränderungen auf. Dies deutet darauf hin, dass es sich um chronische Patienten ohne günstigen Spontanverlauf handelt.

**Tabelle 11.** Gemischtes lineares Modell NASS Schmerz/Funktion

	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Regressions- koeffizient</i>	<i>Standard- fehler</i>	<i>DF</i>	<i>t-Wert</i>	<i>p-Wert</i>
<i>Intercept</i>		0,8988	0,3768	111	2,38	0,0188
<i>Änderung</i>	Assessment	0,1653	0,1198	320	1,38	0,1684
<i>Änderung</i>	Beginn	0				
<i>Änderung</i>	Ende	-0,7185	0,1195	320	-6,01	<b>&lt;0,0001</b>
<i>Änderung</i>	LTFUP	-0,3262	0,1262	320	-2,58	<b>0,0102</b>
<i>Ausgangswert</i>		0,6456	0,04341	320	14,87	<b>&lt;0,0001</b>
<i>Alter</i>		0,009642	0,005235	320	1,84	0,0664
<i>Männlich</i>		-0,1285	0,09473	320	-1,36	0,1760

Tabelle 12 stellt die Ergebnisse des gemischten linearen Modells für die körperliche Summenskala des SF-36 dar. Die Veränderung zwischen Beginn und Ende der Therapie zeigten einen p-Wert von  $p = 0,0026$ . Dieser reduzierte sich jedoch bis zum LTFUP auf  $p = 0,2005$ . Auch zwischen dem Zeitpunkt Assessment und Beginn der MBT traten keine signifikanten Veränderungen auf. Bei höherem Alter fiel die körperliche Summenskala schlechter aus, dieser Zusammenhang war jedoch nicht signifikant.

<b>Tabelle 12. Gemischtes lineares Modell SF-36 Körperliche Komponente</b>						
	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Regressions- koeffizient</i>	<i>Standard- fehler</i>	<i>DF</i>	<i>t-Wert</i>	<i>p-Wert</i>
<i>Intercept</i>		53,7480	5,0492	111	10,65	0,0001
<i>Zeitpunkt</i>	Assessment	0,2794	0,8588	292	0,33	0,7452
<i>Zeitpunkt</i>	Beginn	0				
<i>Zeitpunkt</i>	Ende	2,6317	0,8664	292	3,04	<0,0026
<i>Zeitpunkt</i>	LTFUP	1,2480	0,9728	292	1,28	0,2005
<i>Ausgangswert</i>		-2,1763	0,4521	292	-4,81	<0,0001
<i>Alter</i>		-0,1356	0,07487	292	-1,81	0,07
<i>Männlich</i>		0,5681	1,3444	292	0,42	0,6729

Tabelle 13 präsentiert die Ergebnisse des gemischten linearen Modells für die psychische Summenskala des SF-36. Auch für diesen Zielparameter ist der p-Wert für die Veränderung zwischen Beginn und Ende der Therapie <0,05 ( $p = 0,0072$ ). Das LTFUP zeigte keine Unterschiede zum Ausgangswert ( $p = 0,4620$ ).

<b>Tabelle 13. Gemischtes lineares Modell SF-36 Psychische Komponente</b>						
	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Regressions- koeffizient</i>	<i>Standard- fehler</i>	<i>DF</i>	<i>t-Wert</i>	<i>p-Wert</i>
<i>Intercept</i>		47,6412	6,2044	111	7,68	<0,0001
<i>Zeitpunkt</i>	Assessment	-1,5066	0,9908	292	-1,52	0,1294
<i>Zeitpunkt</i>	Beginn	0				
<i>Zeitpunkt</i>	Ende	2,7070	1,0003	292	2,71	0,0072
<i>Zeitpunkt</i>	LTFUP	-0,8318	1,1292	292	-0,74	0,4620
<i>Ausgangswert</i>		-0,2734	0,5337	292	-0,51	0,6088
<i>Alter</i>		0,05661	0,09259	292	0,61	0,5414
<i>Männlich</i>		1,2556	1,6610	292	0,76	0,4503



### 6.3 Inanspruchnahme des Gesundheitswesens nach Teilnahme an MBT

#### 6.3.1 Operative/Teilstationäre/Stationäre Behandlung

Die Tabelle 14 zeigt die teilstationäre und stationäre Inanspruchnahme des Gesundheitswesens durch die Patienten. Nach MBT war bei 16 Patienten eine operative Maßnahme im Wirbelsäulenbereich notwendig (11,6 %). Eine Operation aus anderen Gründen war bei 46,7 % der Patienten notwendig. 53,4 % der Patienten wurden nach MBT stationär im Krankenhaus behandelt, 15,2 % wegen Wirbelsäulenbeschwerden.

51,1 % der Patienten benötigten eine weitere rehabilitative Maßnahme. 26,3 % der Patienten nahmen an einem Auffrischungstherapieprogramm der Klinik für Orthopädie, Physikalische Medizin und Rehabilitation am Klinikum Großhadern teil, welches an das Kurskonzept angelehnt war und darauf aufbaute.

**Tabelle 14.** operative/stationäre/teilstationäre Behandlung nach MBT (N = 140)

<i>Beanspruchung des Gesundheitswesens</i>		<i>N</i>	<i>gültige %</i>
<i>Wirbelsäulenoperation</i>	ja	16	11,6
	nein	121	88,3
	fehlend	3	
<i>Operation aus anderem Grund</i>	ja	63	46,7
	nein	72	53,3
	fehlend	5	
<i>Krankenhausaufenthalt nach MBT</i>	ja	70	53,4
	nein	61	46,6
	fehlend	9	
<i>Krankenhaus wegen Wirbelsäule</i>	ja	19	15,2
	nein	106	84,8
	fehlend	15	
<i>Rehabilitative Maßnahmen nach MBT</i>	ja	69	51,1
	nein	66	48,9
	fehlend	5	
<i>Teilnahme an MBT-Refresher</i>	ja	36	26,3
	nein	101	73,7
	fehlend	3	

#### 6.3.2 Ambulante/Medikamentöse/Therapeutische Behandlung

In Tabelle 15 sind die Ergebnisse dargestellt. Eine regelmäßige Schmerzmedikation, hier definiert als tägliche Schmerzmitteleinnahme, benötigten wenige Patienten (7,8 %).

Davon nahmen fünf von insgesamt zehn Patienten mit regelmäßiger Schmerzmitteleinnahme ein Opioid oder eine Kombination eines Opioids mit NSARs oder Paracetamol ein.

27,3 % der Patienten nahmen bei Bedarf Schmerzmittel ein. Den größten Anteil an Schmerzmedikation bildeten die NSARs (18,9 %), gefolgt von Metamizol (3,8 %).

Drei der insgesamt 36 Patienten mit Analgetika als Bedarfsmedikation nahmen ein Opioid oder ein Kombinationspräparat mit einem Opioid ein.

Etwas weniger als die Hälfte der Patienten erhielt im Langzeitverlauf nochmals Krankengymnastik, 14,4 % unterzogen sich einer infiltrativen Maßnahme, ein kleiner Teil der Patienten nahm Ergotherapie, psychologische Behandlung, Akupunktur oder komplementärmedizinische Hilfe in Anspruch (<10 %).

**Tabelle 15.** Ambulante Behandlungen nach MBT (N = 140)

<i>medikamentöse/therapeutische Schmerzbehandlung</i>	<i>N</i>	<i>gültige %</i>
<i>regelmäßige Schmerzmitteleinnahme</i>		
ja	10	7,8
nein	120	92,3
fehlend	10	
<i>Schmerzmitteleinnahme bei Bedarf</i>		
ja	36	27,3
nein	96	72,7
fehlend	8	
<i>Krankengymnastik</i>		
ja	67	48,2
nein	72	51,8
fehlend	1	
<i>Ergotherapie</i>		
ja	6	4,3
nein	132	95,7
fehlend	2	
<i>Psychologische Behandlung</i>		
ja	6	4,3
nein	132	95,7
fehlend	2	
<i>Akupunktur</i>		
ja	8	5,8
nein	130	94,2
fehlend	2	
<i>Komplementärmedizin</i>		
ja	10	7,2
nein	128	92,8
fehlend	2	
<i>Infiltration</i>		
ja	20	14,4
nein	119	85,6
fehlend	1	

#### 6.4 Lebensstil und Heimübungen nach MBT

Die körperliche Aktivität der Patienten nach MBT ist in Tabelle 16 dargestellt. Ein Viertel der Patienten trieb keinen Sport zum LTFUP-Zeitpunkt, 22,6 % mehr als zwei Stunden wöchentlich, ein Drittel ein bis zwei Stunden wöchentlich und ein Fünftel weniger als eine Stunde Sport wöchentlich. 3,6 % (N = 5) übten täglich keine Aktivitäten wie Radfahren, Spaziergehen, Tätigkeiten im Freien aus, der Rest der Patienten tat dies regelmäßig.

**Tabelle 16.** Bewegung und Sport (N = 140)

<i>weitere Bewegungsmöglichkeiten</i>		<i>N</i>	<i>gültige %</i>
<i>tägliche Tätigkeit im Freien</i>	nein	5	3,6
	< 30 min	29	21,2
	30-60 min	70	51,1
	> 60 min	33	24,1
	fehlend	3	
<i>Sport/Woche</i>	kein	34	24,8
	< 1 Std	27	19,7
	1-2 Std	45	32,8
	> 2 Std	31	22,6
	fehlend	3	

91,4 % der Patienten führten die erlernten Übungen aus der MBT zu Hause fort. Zum Nachbeobachtungszeitpunkt waren es noch 61,9 % der Patienten (vgl. Tabelle 17). Von diesen Patienten, die zum LTFUP-Zeitpunkt die Übungen noch durchführten, führte ein Drittel der Patienten die Übungen täglich, jeweils circa ein Fünftel der Patienten vier- bis sechsmal, dreimal oder zweimal pro Woche, 7,8 % der Patienten einmal wöchentlich durch.

Der Zeitraum des Fortführens der Übungen aus der MBT variierte bei den Patienten, welche die MBT-Übungen zwar fortführten, aber nicht bis zum LTFUP-Zeitpunkt:

32,1 % der Patienten führten die Übungen bis zu einem halben Jahr nach MBT durch, 20,7 % bis zu einem Jahr, 12,1 % für eine Dauer von mehr als einem Jahr.

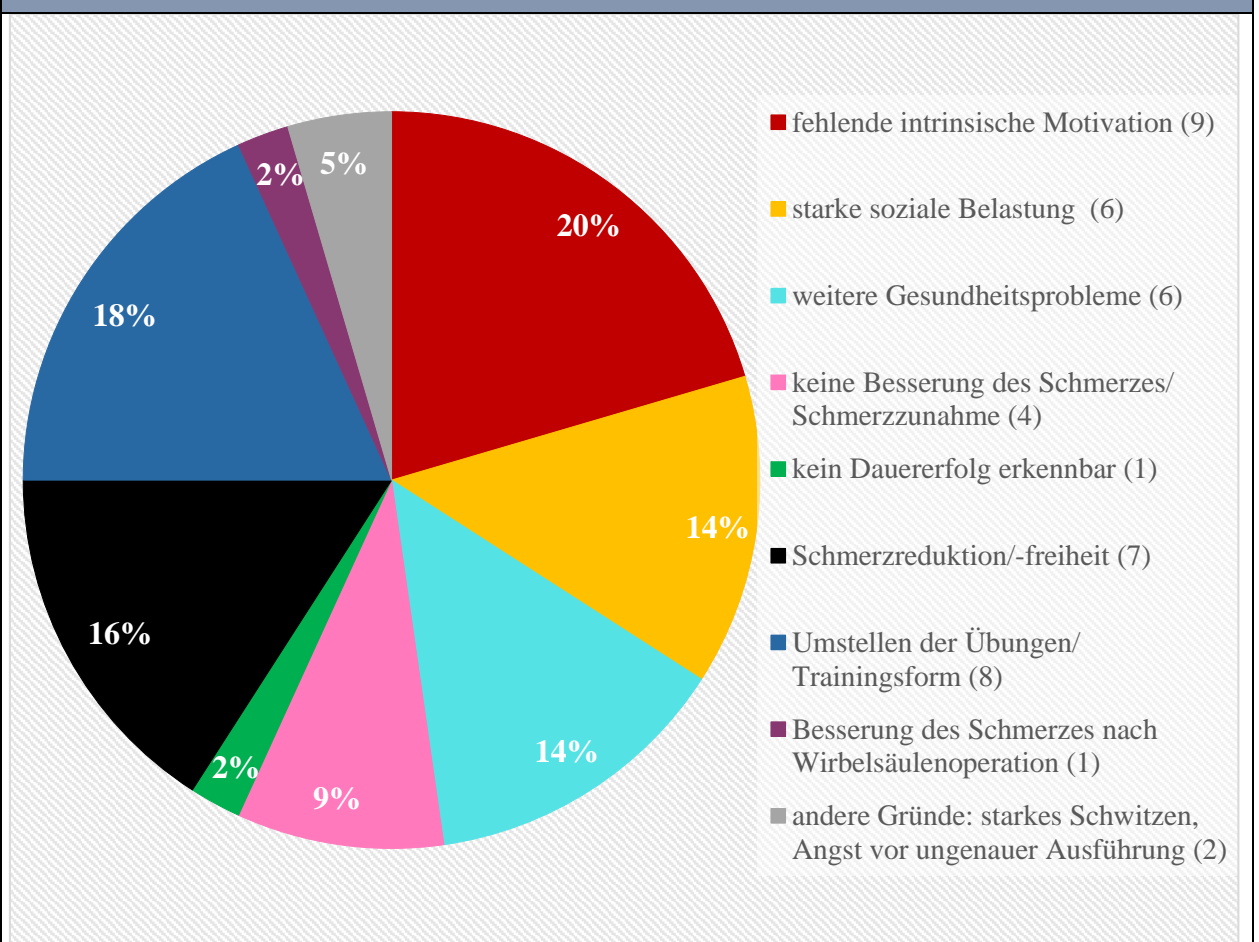
**Tabelle 17.** Übungen aus MBT (N = 140)

	<i>ja/nein</i>	<i>N</i>	<i>gültige %</i>
<i>Fortführen der Übungen nach MBT</i>	ja	127	91,4
	nein	12	8,6
	fehlend	1	
<i>Übungen bis heute</i>	ja	78	61,9
	nein	48	38,1
	fehlend	14	

### 6.5 Hindernisse für Heimübungen

In Abbildung 3 sind die verschiedenen Gründe für ein fehlendes Heimtraining graphisch dargestellt. Am häufigsten nannten die Patienten eine fehlende intrinsische Motivation als Grund, gefolgt von der Umstellung des Trainingsprogramms und Schmerzreduktion bzw. Schmerzfreiheit. Jeweils 14 % der Patienten konnten die Übungen durch eigene Gesundheitsproblemen wie kurz zurückliegende Operationen bzw. Gleichgewichtsstörungen oder extreme soziale Belastung wie die Pflege eines Angehörigen nicht mehr fortführen.

**Abbildung 3.** Gründe, weshalb MBT-Übungen nicht fortgeführt wurden (N = 44)



## 7 Diskussion

In dieser Beobachtungsstudie zeigten sich bei Patienten mit CLBP in der Langzeitbeobachtung in allen Subgruppen mit unterschiedlichen Beobachtungszeitintervallen (4–7 Jahre; 7–10 Jahre; >10 Jahre) weniger Beeinträchtigungen im Hauptzielparameter Schmerz/Funktion, der mit der Skala Schmerz/Funktion des NASS-Fragebogens gemessen wurde. Die Veränderungen zwischen Beginn der Intervention und Langzeitbeobachtung zeigten in den Subgruppen „LTFUP 7–10 Jahre“ und „LTFUP >10 Jahre“ signifikante p-Werte auch nach Bonferroni-Korrektur für vierfache Signifikanztestung, der p-Wert von 0,03 für die Subgruppe „LTFUP 4–7 Jahre“ ist nach dieser sehr konservativen Korrekturmethode als nicht statistisch signifikant zu betrachten.

Das gemischte lineare Modell mit der abhängigen Variable NASS Schmerz/Funktion bestätigt die langfristige signifikante Verbesserung im Hauptzielparameter. Zugleich zeigte sich keine Besserung zwischen einem Assessment-Termin vor Beginn der Tagesklinik und dem Beginn der Tagesklinik. Dies deutet darauf hin, dass der spontane Verlauf bei dieser sehr chronifizierten Patientengruppe zu keiner Verbesserung führt. Die Länge des Long-Term-Follow-Up war hierbei kein Prädiktor für die Effektgröße.

Die Effektstärken nahmen mit der Länge der Beobachtungsdauer zu ( $ES_{LTFUP\ 4-7\ Jahre} = 0,48$ ;  $ES_{LTFUP\ 7-10Jahre} = 0,54$ ,  $ES_{>10\ Jahre} = 0,76$ ). Die neurologischen Symptome gemessen mit der entsprechenden NASS-Skala zeigten im Langzeitverlauf keine signifikanten Unterschiede zum Ausgangsniveau vor Teilnahme an der MBT.

Die langfristig geringeren Schmerzen nach Teilnahme an der MBT bestätigte auch die Skala körperliche Schmerzen des SF-36. Die ES waren in den Subgruppen mit 0,76 (LTFUP 4–7 Jahre), 0,88 (LTFUP 7–10 Jahre) und 1,37 (LTFUP >10 Jahre) noch größer als in der Schmerz/Funktion-Skala des NASS.

Die Ergebnisse der aktuellen Studie bestätigten die früheren Studien von Meilman und Guck (34), Cassisi et al. (35), Zhuk et al. (38) und Patrick et al. (37), die ebenfalls eine langfristige Verbesserung des Schmerzes zeigten.

Bei Meilman und Guck (34) wurden die Patienten (N = 56) aufgrund fehlender Ausgangsdaten bezüglich ihres subjektiven Schmerzverlaufs nach 18 Monaten bis zehn Jahren nach Intervention befragt (34). Die aktuell durchgeführte Studie unterschied sich durch ein deutlich größeres Patientenkollektiv (N = 140), die Erhebung der Zielparmeter durch

standardisierte Fragebögen anstelle von subjektiver Selbsteinschätzung und einen späteren und somit längeren LTFUP-Zeitraum.

Die Studie von Cassisi et al. (35) zeigte analog zu der aktuellen Studie innerhalb der Interventionsgruppe nach durchschnittlich 22,5 Monaten eine signifikante Schmerzzunahme an einer sehr jungen Patientenpopulation ( $MW_{\text{Alter Interventionsgruppe}}$ : 45,9 Jahre). Die Patienten der Interventionsgruppe hatten zu BI die größten Schmerzen und waren häufiger in keinem Beschäftigungsverhältnis, zum LTFUP-Zeitpunkt zeigten sie die geringsten Schmerzen im Vergleich zu den Kontrollgruppen, sodass dieses Ergebnis trotz dieser beiden schlechteren prognostischen Faktoren als noch positiver zu werten war. Die Gruppen (Interventions- und Kontrollgruppen) wurden nicht randomisiert. Die Kontrollgruppen bestanden aus Patienten, denen die Therapie nicht durch die Krankenkasse bewilligt wurde oder die die Teilnahme an der MBT ablehnten. Lediglich die absolute Schmerzintensität zeigte im Vergleich der Interventions- und Kontrollgruppen keinen signifikanten Unterschied zum LTFUP-Zeitpunkt. Die Anzahl an Patienten mit minimal 14 bis maximal 46 Patienten in den einzelnen Untergruppen war gering und die Patienten waren mit durchschnittlich 45,9 Jahren deutlich jünger als in der aktuellen Studie. (35)

Zhuk et al. (38) zeigte im relativ langen Beobachtungszeitraum von zehn Jahren nach Intervention eine anhaltende Schmerzverbesserung. Jedoch war die Aussagekraft stark eingeschränkt, da nur 59 von 412 Patienten im LTFUP beobachtet werden konnten (38). In der Studie von Patrick et al. (37) nahm die Schmerzintensität 13 Jahre nach Intervention ab. Lediglich 26 von ursprünglich 46 Patienten konnten nachbeobachtet werden, diese waren zum LTFUP-Zeitpunkt im Durchschnitt 55 Jahre alt und somit deutlich jünger als in der aktuellen Studie. (37)

Im Gegensatz zu der aktuellen Studie zeigte die Studie von Bendix et al. (36) keine langfristige Schmerzzunahme. Es wurden Patienten im Alter zwischen 18 und 59 Jahren eingeschlossen, die aufgrund der Schmerzen innerhalb der letzten sechs Monaten häufig arbeitsunfähig waren. Ein wesentliches Zielkriterium war die Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit, der Schmerzverlauf wurde primär nicht betrachtet. Die Studie beschrieb zwei Projekte. In Projekt A wurde eine intensive, interdisziplinäre Therapie (135 h) mit einer Kontrollgruppe ohne Therapie verglichen. Hier zeigten sich nach fünf Jahren keine wesentlichen Gruppenunterschiede. Die Patienten des Projekts A wurden darüber hinaus aus einem größeren örtlichen Einzugsgebiet als die anderen Gruppen rekrutiert, sodass hier lokale Faktoren eine Rolle spielen könnten. In Projekt B wurde die intensive Therapie mit ambulanter Therapie (24 h Therapiestunden) verglichen. In Projekt B war die intensive Therapie in Bezug auf die Arbeitsfähigkeit nach fünf Jahren überlegen, zeigte jedoch

keine besseren Ergebnisse hinsichtlich der Schmerzen. Aufgrund der anderen Einschlusskriterien und der primären Zielsetzung „Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit“ ist die Vergleichbarkeit zu der aktuellen Studie deutlich eingeschränkt. (36)

Abgesehen von der dauerhaft gebesserten Schmerzskala des SF-36 zeigten in der aktuellen Studie die anderen Skalen des SF-36 keine einheitlichen Ergebnisse für die unterschiedlich langen Nachbeobachtungszeiträumen. Einige zeigten für einen Beobachtungszeitraum zwar p-Werte  $<0,05$  (körperliche Rollenfunktion und soziale Funktionsfähigkeit im  $>10$ -Jahres-LTFUP bessere Werte als zu BI, emotionale Rollenfunktion im 7–10-Jahres-LTFUP schlechtere Werte), zeigten in den anderen LTFUP-Zeiträumen aber keine signifikanten Unterschiede zum Ausgangsstatus. Die Verbesserung der emotionalen Rollenfunktion im prä/post-Vergleich könnte durch den positiven Effekt der Behandlung in einer Gruppe mit Patienten mit gleicher Grunderkrankung gesehen werden, der nach Ende der MBT wegfiel. Die Verschlechterung der emotionalen Rollenfunktion nach einem Follow-Up von 7–10 Jahren erklärt sich teilweise durch den natürlichen Verlauf, der sich auch in einer Referenzpopulationen bei einer Alterung um zehn Jahre zeigt (43). Hingegen ist es sehr positiv, dass sich die körperliche Rollenfunktion trotz des steigenden Alters sogar bessert.

Wenn man die Werte des SF-36 zum LTFUP-Zeitpunkt ( $MW_{\text{Alter}}$ : 72,0 Jahre) mit deutschen Normwerten für 70- bis 79-Jährige verglich, fiel auf, dass die Patienten in ihrer Altersgruppe schlechtere Werte als Menschen der Allgemeinbevölkerung erreichten. Dies bestand allerdings bereits zu BI. Hier lagen die Patienten in ihrem Alterskollektiv der 60- bis 69-Jährigen in allen acht Skalen unter den erhobenen Normwerten. Es gab zwei Ausnahmen zum Zeitpunkt LTFUP: in zwei der acht Skalen des SF-36 (emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden) im  $>10$ -Jahres-LTFUP erreichten die Patienten die Konfidenzintervalle der altersbezogenen Normwerte, was als deutliche Verbesserung bewertet werden kann, gerade auch in dem Kontext, dass sich die Patienten im 7–10-Jahres-Follow-Up in der Skala emotionale Rollenfunktion signifikant verschlechterten. (43)

Die Studie von Patrick et al. (37) betrachtete den SF-36 nicht im Verlauf, sondern im Vergleich mit alterskorrelierten Normwerten ( $MW_{\text{Alter}}$ : 55,23 Jahre) und zeigte konform zur aktuellen Studie (emotionale Rollenfunktion und psychischen Wohlbefinden im  $>10$ -Jahres-LTFUP im Konfidenzintervall der Alterskohorte), dass die mentalen bzw. psychischen Skalen im Normbereich, die körperlichen (körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, körperliche Schmerzen) unterhalb der alterskorrelierten



Normwerte lagen. (37) Es gab keine Ausgangsdaten, die den Verlauf des Hauptzielparameters körperlicher Schmerz des SF-36 und weiterer Parameter (hier: körperliche Rollenfunktion, soziale Funktionsfähigkeit) untersuchten, die in der aktuellen Studie Verbesserungen mit einem p-Wert  $<0,05$  gezeigt hatten.

Die klinischen Tests als weiterer sekundärer Zielparameter zur Beurteilung von Muskelkraft, Gehfähigkeit, Beweglichkeit und Koordination zeigten häufig annähernd gleichbleibende beziehungsweise meist in Bezug auf die Muskelkraft bessere absolute Werte im LTFUP. Die klinischen Tests zeigten für den Finger-Boden-Abstand als Maß für die Beweglichkeit anhaltende Verbesserungen mit p-Werten  $<0,05$  in der Subgruppe 4–7 Jahre und in der Subgruppe  $>10$  Jahre und eine nicht signifikante Verschlechterung für die Subgruppe 7–10 Jahre.

Dies ist durchaus als positiver Verlauf (Verbesserung oder gleichbleibende Werte in Bezug zum Zeitpunkt BI) zu werten, denn die Patienten waren bei der Erhebung im Durchschnitt zehn Jahre älter als zu BI, was eine Verschlechterung im Rahmen des normalen Alterungsprozesses durchaus erklären würde. Vergleich man die Werte des Timed-Up-and-Go-Tests und des Sechs-Minuten-Gehtests mit Normwerten, die in der Studie durch Steffen et al. erhoben wurden, lagen die Patienten entsprechend der Altersgruppe der 70- bis 79-Jährigen im Konfidenzintervall bzw. erzielten sogar Werte über der Norm. Darüber hinaus war der Großteil der Patienten weiblich, sodass die Daten nochmals positiver und überdurchschnittlich im Vergleich zur Altersgruppe und Geschlecht gesehen werden sollten. (53)

Es fanden sich keine weitere Langzeitverlaufsbeobachtungsstudien mit klinischen Parametern, sodass unklar bleibt, ob die stabilen und gebesserten klinischen Werte auf die spezifischen Inhalte dieses Programms zurückzuführen sind, oder ob sich multidisziplinäre Therapieprogramme allgemein langfristig positiv auf diese klinischen Parameter auswirken.

Die Inanspruchnahme des Gesundheitswesens zeigte in verschiedenen Bereichen deutliche Unterschiede. Als positiv im Rahmen des wirtschaftlichen und patientenbezogenen Aspekts war zu sehen, dass sich nur 11,6 % der Patienten langfristig einer operativen Maßnahme der Wirbelsäule unterziehen mussten. Einschließlich dieser 11,6 % der Patienten wurden 15,2 % wegen LBP nochmal stationär behandelt.

In Bezug auf Operationen ließ sich bei anderen Studien ebenfalls eine Tendenz zu weniger Operationen erkennen. In der Studie von Meilman und Guck (34) war dies im prä-/LTFUP-Vergleich sogar statistisch signifikant (34). Die Interventionsgruppe bei Cassisi

et al. (35) ließ sich ebenfalls statistisch signifikant weniger Operationen im Vergleich zu den unbehandelten Kontrollgruppen unterziehen (35). In der dänischen Studie von Bendix et al. (36) zeigte sich eine Tendenz der Interventionsgruppen zu weniger operativen Maßnahmen der Wirbelsäule (36).

Ebenso war der Schmerzmittelbedarf des Patientenkollektivs zum Zeitpunkt des LTFUP gering (7,7% regelmäßige Schmerzmitteleinnahme, 27,3% bei Bedarf).

Die deutsche Studie von Zhuk et al. (38) lieferte ähnliche Ergebnisse wie in dieser Studie, die aufgrund einer Aufteilung in drei Kategorien allerdings nicht direkt vergleichbar waren: 15,3 % nahmen gelegentlich, 6,8% häufig und weitere 6,8 % dauerhaft Schmerzmittel ein (38).

In Bezug auf Schmerzmitteleinnahme zeigte Meilman und Guck (34) eine zwar geringere Schmerzmitteleinnahme im Verlauf nach Therapie, im Vergleich zu den hier erhobenen Daten jedoch immer noch eine deutlich höherer Einnahme an Schmerzmitteln (33 von 56 Patienten nahmen Schmerzmittel ein) (34). Eine mögliche Erklärung könnte das Gesundheitssystem der USA sein, da die Krankenkassen weniger therapeutische Maßnahmen bezahlen und die Patienten so finanziell früher zu kostengünstigen pharmakologischen Maßnahmen greifen.

Im Vergleich zum Schmerzmittelbedarf nahmen die Patienten dieser aktuellen Studie im Verlauf nach der MBT häufiger rehabilitative Maßnahmen und Physiotherapie in Anspruch. Circa die Hälfte der Patienten nahm eine weitere umfassende Therapie oder Rehabilitation in Anspruch. Nur etwas weniger als die Hälfte benötigte im Langzeitverlauf nach MBT nochmals Krankengymnastik. Einschränkend muss erwähnt werden, dass in der Evaluation nicht sicher unterschieden werden konnte, ob die Therapien aufgrund von Rückenschmerzen oder anderer Erkrankungen stattgefunden hatten.

Die ambulanten Therapien wurden von anderen Studien unterschiedlich dargestellt: In der Studie von Meilman und Guck (34) nahmen 7,1 % der Patienten weitere ambulante Hilfestellungen mittels Physiotherapie, 5,4 % andere Therapieverfahren in Anspruch (34).

Laut Patrick et al. (37) nahmen die Patienten im Durchschnitt 2,19 Behandlungen jeglicher Art (Physiotherapie, Biofeedback, chiropraktische Maßnahmen etc.) nach MBT in Anspruch, sechs der 26 Patienten (23,1 %) benötigten keine weiteren ambulanten Therapien seit der MBT (37). Die beiden Studien sind amerikanische Studien, wo die physiotherapeutische Behandlung nicht regelhaft durch die Krankenkasse finanziert wird, was die geringe Anzahl an Therapien in der Studie von Meilman und Guck (34) und Patrick

et al. (37) erklären könnte. Bei Patrick et al. (37) wurde zudem nicht differenziert nachgefragt, ob die Behandlungen im Rahmen von Rückenschmerz, sondern nur generell im Rahmen von Schmerzen stattfand. (34, 37)

Bendix et al. (36) zeigte, dass kein Unterschied zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Inanspruchnahme von hausärztlicher oder physiotherapeutischer Behandlung bestand, sodass hier zumindest zu sehen war, dass die unbehandelte Gruppe genauso häufig therapeutische Hilfe benötigte (36).

Ein wichtiges Ziel der MBT war die dauerhafte Fortführung von Heimübungen, körperlicher Aktivität und Sport. Die Ergebnisse der aktuellen Studie deuten darauf hin, dass dies mit diesem Therapieprogramm bei den meisten Patienten erreicht wurde. Mehr als 90 % der Patienten gaben an, die Heimübungen nach Ende des Programms fortgeführt zu haben. Auch in der Langzeitbeobachtung nach mehr als drei Jahren führten immerhin noch 61,9 % der Studienteilnehmer ein Heimübungsprogramm durch. Zudem waren auch langfristig circa 75 % der Patienten mehr als 30 Minuten täglich körperlich aktiv und 56 % betrieben mehr als eine Stunde pro Woche Sport in einem hohen Umfang.

Dieser Anteil an Patienten lag deutlich höher als in der Studie von Meilman und Guck (34), in welcher 51,8 % der Patienten die Übungen fortführten (34).

Die dauerhafte Durchführung von Heimübungen ist ein möglicher Faktor, der zu den langfristigen Verbesserungen geführt haben könnte. Ebenso könnte dies auch ein Hinweis dafür sein, dass die Patienten nach der MBT mit intrinsischer Motivation und Strategien, die sie gegebenenfalls während der MBT erlernten, an ihrem Gesundheitsstatus mitwirken wollten.

## 7.1 Limitationen und Stärken

CLBP tritt häufiger bei Rauchern und Patienten mit niedrigem sozioökonomischen Status auf (23, 58). In der durchgeführten Beobachtungsstudie waren die Patienten vornehmend Nichtraucher, zwei Drittel der Patienten besuchte mindestens die Realschule oder hatte einen höheren Bildungsabschluss. Diese Faktoren sind mögliche positive Einflussfaktoren und können die Generalisierbarkeit auf eine rauchende Patientenpopulation mit niedrigerem Bildungsstatus beeinträchtigen.

Bei der Patientenrekrutierung kam es trotz großer Anstrengungen um vollständige Daten zu einem Verlust von 53,2 % an Studienteilnehmern, welche nicht nachbeobachtet werden konnten: 28,1 % der Patienten ohne Studienteilnahme lehnten eine Teilnahme ab, 18,7 % waren weder telefonisch noch postalisch zu erreichen, 4,7% waren bereits verstorben, 1,7 % wurden von der Teilnahme ausgeschlossen. Auch wenn im Vergleich zu anderen Langzeitbeobachtungsstudien die Rücklaufquote vergleichsweise hoch war (Zhuk et al. (38): 59 Patienten von ursprünglich 412 Patienten wurden nachbeobachtet (38)) ist es möglich, dass unzufriedene Patienten mit einem schlechteren Behandlungsergebnis eher nicht teilnehmen wollten oder früher verstorben sind. Somit kann diese Studie zwar zeigen, dass viele Patienten mit CLBP Jahre auch einige oder viele Jahre nach der Teilnahme an einer MBT weniger Schmerzen haben als zuvor, die positiven Effekte in der Gesamtpopulation der Teilnehmer könnten im Mittel aber tatsächlich niedriger sein.

Eine weitere Einschränkung ist das Fehlen einer Kontrollgruppe. Somit kann nicht sicher zwischen Therapieeffekten und natürlichem Verlauf unterschieden werden. Allerdings ist ein Kontrollgruppendesign ethisch kaum umsetzbar, da die MBT eine leitliniengerechte Therapie ist, die somit dem Patienten nicht vorenthalten werden kann. Ein Wartegruppendesign wäre nicht hilfreich, da dies keine Erfassung von Langzeiteffekten ermöglicht.

In der durchgeführten Nachbeobachtungsstudie kann nicht beurteilt werden, welche der individuellen Einfluss- und Risikofaktoren auf den chronischen Schmerz, die in Kapitel 3.2. beschrieben sind, tatsächlich gebessert oder verändert wurden, und welchen Einfluss dies auf den Langzeitverlauf hatte. Der Erkenntnisgewinn besteht vielmehr darin, dass viele Patienten, die mit CLBP an einer MBT teilnehmen, auch langfristig weniger Beschwerden haben als vorher. Diese Erkenntnis ist auch eine wichtige Information, um dem Patienten Mut zu machen, die zum Katastrophendenken neigen und befürchten, durch den CLBP zunehmend eingeschränkt zu sein.

Eine Stärke der Studie ist, dass in allen Subgruppen (LTFUP 4–7 Jahre, 7–10 Jahre, >10 Jahre) die Verbesserung des Hauptzielparameters Schmerz andauerte, auch wenn die Patientenzahlen in den drei Subgruppen, insbesondere innerhalb den Patientengruppen mit klinischen Tests, zum Teil relativ gering waren ( $N_{\text{Subgruppen-Fragebögen}} = 26\text{--}44$  Patienten;  $N_{\text{Subgruppen klinische Tests}} = 10\text{--}16$  Patienten). Die einheitlichen Ergebnisse deuten darauf hin, dass die langfristig positiven Effekte real sind, und nicht durch statistischen Zufall zu erklären sind.

Eine weitere Stärke ist die Anwendung standardisierter Fragebögen und standardisierter klinischer Tests mit detaillierten Beschreibungen einschließlich der Kommandos. Hierdurch ist eine untersucherabhängige Verzerrung der klinischen Untersuchungsergebnisse unwahrscheinlich.

Eine weitere Stärke der vorliegenden Studie ist die Bestätigung der Verbesserung in den einzelnen Subgruppen durch eine Analyse des Hauptzielparameter in einem gemischten linearen Modell.

## 7.2 Schlussfolgerung

Mittels dieser prospektiven Beobachtungsstudie konnte in Bezug auf Schmerzreduktion des CLBP ein positiver langfristiger und andauernder Effekt nach MBT gezeigt werden, unabhängig vom zeitlichen Abstand (4–7 Jahre, 7–10 Jahre, >10 Jahre) zur Intervention. Allerdings kann aufgrund des Designs nicht sicher zwischen Therapieeffekten und Spontanverlauf unterschieden werden. Dennoch kann auf Grundlage der Ergebnisse den Patienten der Ausblick gegeben werden, dass sie ihre körperliche Funktion auch über längere Zeit erhalten können und dass bei vielen Patienten langfristig weniger Schmerzen bestehen. Die hohe Anzahl der Patienten mit langfristiger Durchführung von Heimübungen und sportlicher Aktivität und die zugleich niedrige Anzahl an späteren Operationen und die geringe Medikamenteneinnahme deuten auf aktive Coping-Strategien und günstige gesundheitsökonomische Effekte hin.

## 8 Danksagung

Herrn PD Dr. Martin Weigl danke ich für die Überlassung des Themas, die ausgezeichnete Betreuung und die kompetente und konstruktive Unterstützung bei der Durchführung der gesamten Arbeit.

Zudem bedanke ich mich bei Herrn Dr. Alexander Crispin für die statistische Beratung bei der Berechnung der Regressionsmodelle.

Mein besonderer Dank gilt den netten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in der Klinik für Orthopädie, Rehabilitation und Physikalische Medizin am Klinikum Großhadern für die Unterstützung bei kleineren logistischen Problemen sowie allen Patienten, die durch ihre Teilnahme diese Studie erst ermöglicht haben.

Meinen Eltern und Max möchte ich für ihre Unterstützung, Motivation und ausdauernde Ermutigung sowohl während des Studiums als auch darüber hinaus danken. Tom möchte ich für das genaue und konstruktive Korrekturlesen meiner Arbeit danken.

## 9 Literaturverzeichnis

1. Bundesärztekammer (BÄK) AdWMF, (AWMF) KBK. Nationale VersorgungsLeitlinie Nicht-Spezifischer Kreuzschmerz -Langfassung. 2017;2. Auflage, Version 1.
2. Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie e.V. (DGOOC) AdWMF, (AWMF). S2k-Leitlinie Spezifischer Kreuzschmerz. 2017.
3. (DEGAM) DGfAuF. Kreuzschmerzen. DEGAM. 2003(DEGAM-Leitlinie; 3).
4. International Association for the Study of Pain, Subcommittee on Taxonomy Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Pain Suppl. 1986;3:1–226.
5. Niv D, Devor M. Chronic pain as a disease in its own right. Pain Practice. 2004;4(3):179-81.
6. Raffaelli W, Arnaudo E. Pain as a disease: an overview. Journal of pain research. 2017;10:2003-8.
7. Nicholas M, Vlaeyen JWS, Rief W, Barke A, Aziz Q, Benoliel R, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain. Pain. 2019;160(1):28-37.
8. Treede RD, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). Pain. 2019;160(1):19-27.
9. Zaina F, Balagué F, Battié M, Karppinen J, Negrini S. Low back pain rehabilitation in 2020: new frontiers and old limits of our understanding. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2020;56(2):212-9.
10. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. Lancet (London, England). 2018;391(10137):2356-67.
11. Mills SEE, Nicolson KP, Smith BH. Chronic pain: a review of its epidemiology and associated factors in population-based studies. British Journal of Anaesthesia. 2019;123(2):e273-e83.
12. Neuhauser H, Ellert U, Ziese T. [Chronic back pain in the general population in Germany 2002/2003: prevalence and highly affected population groups]. Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany)). 2005;67(10):685-93.



13. Martini L, Hoffmann F. Comorbidity of chronic back pain and depression in Germany: Results from the GEDA study, 2009 and 2010. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*. 2018;137-138:62-8.
14. Edwards RR, Dworkin RH, Sullivan MD, Turk DC, Wasan AD. The Role of Psychosocial Processes in the Development and Maintenance of Chronic Pain. *The Journal of Pain*. 2016;17(9 Suppl):T70-92.
15. Bair MJ, Robinson RL, Katon W, Kroenke K. Depression and pain comorbidity: a literature review. *Archives of Internal Medicine*. 2003;163(20):2433-45.
16. Crombez G, Eccleston C, Van Damme S, Vlaeyen JW, Karoly P. Fear-avoidance model of chronic pain: the next generation. *The Clinical Journal of Pain*. 2012;28(6):475-83.
17. Waddell G. *The Back Pain Revolution*. 2004;Second edition 241-82.
18. Azad SC, Zieglgänsberger W. [What do we know about the state of chronic pain?]. *Schmerz (Berlin, Germany)*. 2003;17(6):441-4.
19. Mansour AR, Farmer MA, Baliki MN, Apkarian AV. Chronic pain: the role of learning and brain plasticity. *Restorative Neurology and Neuroscience*. 2014;32(1):129-39.
20. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet (London, England)*. 2018;392(10159):1789-858.
21. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet (London, England)*. 1999;354(9178):581-5.
22. Kostev K. Real-world prevalence and incidence of lower back pain in Germany. *Rheumatology international*. 2019;39(6):1113.
23. Meucci RD, Fassa AG, Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Revista de saúde pública*. 2015;49.
24. Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B. Costs of back pain in Germany. *European Journal of Pain*. (London, England) 2009;13(3):280-6.
25. Bromme J, Mohokum M, Disch AC, Marnitz U. [Multidisciplinary outpatient care program vs. usual care : Cost-benefit analysis in patients with chronic low back pain]. *Schmerz (Berlin, Germany)*. 2015;29(2):195-202.
26. Rudy TE, Weiner DK, Lieber SJ, Slaboda J, Boston RJ. The impact of chronic low back pain on older adults: a comparative study of patients and controls. *Pain*. 2007;131(3):293-301.

27. Kernan T, Rainville J. Observed outcomes associated with a quota-based exercise approach on measures of kinesiophobia in patients with chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2007;37(11):679-87.
28. Monticone M, Ferrante S, Rocca B, Baiardi P, Dal Farra F, Foti C. Effect of a long-lasting multidisciplinary program on disability and fear-avoidance behaviors in patients with chronic low back pain: results of a randomized controlled trial. *The Clinical Journal of Pain*. 2013;29(11):929-38.
29. Meints SM, Edwards RR. Evaluating psychosocial contributions to chronic pain outcomes. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2018;87(Pt B):168-82.
30. Joypaul S, Kelly F, McMillan SS, King MA. Multi-disciplinary interventions for chronic pain involving education: A systematic review. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223306.
31. Cheatle MD, Foster S, Pinkett A, Lesneski M, Qu D, Dhingra L. Assessing and Managing Sleep Disturbance in Patients with Chronic Pain. *Anesthesiol Clin*. 2016;34(2):379-93.
32. Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJ, Ostelo RW, Guzman J, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed)*. 2015;350:h444.
33. Geißleiter B. Multidisziplinäre, teilstationäre Therapie bei Patienten mit chronischem Rückenschmerz und degenerativen Veränderungen:  
Eine prospektive 1-jährige Verlaufsstudie. Medizinische Dissertation, LMU. 2010.
34. Meilman PW SF, Guck TP. Benign chronic pain: 18-month to ten-year follow-up of a multidisciplinary pain unit treatment program *Clin J Pain*. 1985;1:131-7.
35. Cassisi JE, Sybert GW, Salamon A, Kapel L. Independent evaluation of a multidisciplinary rehabilitation program for chronic low back pain. *Neurosurgery*. 1989;25(6):877-83.
36. Bendix AE, Bendix T, Hastrup C, Busch E. A prospective, randomized 5-year follow-up study of functional restoration in chronic low back pain patients. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 1998;7(2):111-9.
37. Patrick LE, Altmaier EM, Found EM. Long-term outcomes in multidisciplinary treatment of chronic low back pain: results of a 13-year follow-up. *Spine*. (2004;29(8):850-5.

38. Zhuk A, Schiltenswolf M, Neubauer E. [Long-term efficacy of multimodal pain therapy for chronic back pain]. *Der Nervenarzt*. 2018;89(5):546-51.
39. Peters A, Sabariego C, Wildner M, Sangha Dagger O. [Outcome sensitivity of the North American Spine Society Instrument with special consideration for the neurogenic symptoms of chronic back pain]. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*. 2004;142(4):435-41.
40. Pose B, Sangha O, Peters A, Wildner M. [Validation of the North American Spine Society Instrument for assessment of health status in patients with chronic backache]. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*. 1999;137(5):437-41.
41. Bullinger M. German translation and psychometric testing of the SF-36 Health Survey: preliminary results from the IQOLA Project. *International Quality of Life Assessment. Social science & medicine* (1982). 1995;41(10):1359-66.
42. Ware JE, Jr., Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care*. 1992;30(6):473-83.
43. Ellert U, Kurth BM. [Health related quality of life in adults in Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1)]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2013;56(5-6):643-9.
44. Djukanovic I, Carlsson J, Arestedt K. Is the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) a valid measure in a general population 65-80 years old? A psychometric evaluation study. *Health and quality of life outcomes*. 2017;15(1):193.
45. Bjelland I, Dahl AA, Haug TT, Neckelmann D. The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review. *Journal of psychosomatic research*. 2002;52(2):69-77.
46. Sangha O, Stucki G, Liang MH, Fossel AH, Katz JN. The Self-Administered Comorbidity Questionnaire: a new method to assess comorbidity for clinical and health services research. *Arthritis and rheumatism*. 2003;49(2):156-63.
47. Perret C, Poiraudreau S, Fermanian J, Colau MM, Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2001;82(11):1566-70.
48. Thomas E, Silman AJ, Papageorgiou AC, Macfarlane GJ, Croft PR. Association between measures of spinal mobility and low back pain. An analysis of new attenders in primary care. *Spine*. 1998;23(3):343-7.
49. Huber E ST, Ehrat B, et al. . Zuverlässigkeit und Normperzentilen einer neuen isometrischen Muskelkraftmessmethode. *Physiotherapeut SPV* 1997:29-39.

50. Stoll T, Huber E, Seifert B, Michel BA, Stucki G. Maximal isometric muscle strength: normative values and gender-specific relation to age. *Clinical rheumatology*. 2000;19(2):105-13.
51. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC geriatrics*. 2014;14:14.
52. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991;39(2):142-8.
53. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical therapy*. 2002;82(2):128-37.
54. Harada ND, Chiu V, Stewart AL. Mobility-related function in older adults: assessment with a 6-minute walk test. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;80(7):837-41.
55. J C. *Statistical Power: Analysis for the Behavioural Sciences*. Academic Press. 1977:1-27.
56. Kazis LE, Anderson JJ, Meenan RF. Effect sizes for interpreting changes in health status. *Medical care*. 1989;27(3 Suppl):S178-89.
57. Morton V, Torgerson DJ. Effect of regression to the mean on decision making in health care. *BMJ (Clinical research ed)*. 2003;326(7398):1083-4.
58. Hagen K, Linde M, Heuch I, Stovner LJ, Zwart JA. Increasing prevalence of chronic musculoskeletal complaints. A large 11-year follow-up in the general population (HUNT 2 and 3). *Pain medicine (Malden, Mass)*. 2011;12(11):1657-66.

## 10 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

### 10.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Empfohlene Therapiemaßnahmen bei Nicht-Spezifischem Kreuzschmerz .	15
Tabelle 2. Soziodemographische Daten und Komorbiditäten der Patienten (N = 140) .	33
Tabelle 3. Gesundheitsfragebögen (N = 140).....	34
Tabelle 4. HADS (N = 140) .....	34
Tabelle 5. Gesundheitsfragebögen 4–7 Jahre LTFUP (N <sub>NASS</sub> = 37; N <sub>SF-36</sub> = 36) .....	36
Tabelle 6. Klinische Tests LTFUP 4–7 Jahre (N = 13) .....	38
Tabelle 7. Gesundheitsfragebögen 7–10 Jahre LTFUP (N <sub>NASS</sub> = 33, N <sub>SF-36</sub> = 26).....	40
Tabelle 8. Klinische Tests 7–10 Jahre LTFUP (N = 10) .....	42
Tabelle 9. Gesundheitsfragebögen >10 Jahre LTFUP N <sub>NASS</sub> = 44, N <sub>SF-36</sub> = 37).....	44
Tabelle 10. Klinische Tests >10 Jahre LTFUP (N = 16).....	46
Tabelle 11. Gemischtes lineares Modell NASS Schmerz/Funktion.....	47
Tabelle 12. Gemischtes lineares Modell SF-36 Körperliche Komponente .....	48
Tabelle 13. Gemischtes lineares Modell SF-36 Psychische Komponente .....	48
Tabelle 14. operative/stationäre/teilstationäre Behandlung nach MBT (N = 140) .....	49
Tabelle 15. Ambulante Behandlungen nach MBT (N = 140) .....	50
Tabelle 16. Bewegung und Sport (N = 140).....	51
Tabelle 17. Übungen aus MBT (N = 140).....	52

### 10.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Zusammenfassung der Interventionsinhalte .....	24
Abbildung 2. Patientenkollektiv .....	32
Abbildung 3. Gründe, weshalb MBT-Übungen nicht fortgeführt wurden (N = 44) .....	53

## Eidesstattliche Versicherung

Ochsenkühn, Franziska Renate

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt,

dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel

„Multidisziplinäre biopsychosoziale Therapie bei Patienten mit chronisch lumbalem Rückenschmerz in einer Tagesklinik: Eine Langzeit-Beobachtungsstudie“

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

Regensburg, 01.11.2021

Ort, Datum

Franziska Ochsenkühn

Unterschrift Doktorandin